



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЦЕНТР
ПО ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
АГРАРНЫЙ ЦЕНТР МГУ

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

МОСКВА - 2024

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

**Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ**



ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Под общей редакцией
чл.-корр. РАН, проф. С.А. Шобы**

Москва – 2024

Авторы:

С.А. Шоба, Р.А. Ромашкин, Н.Г. Рыбальский,
Н.Ш. Азимова, Г.П. Албантов, И.О. Алябина, А.А. Астайкина, В.И. Будников, Т.М. Володько, О.М. Голозубов,
А.А. Гончаров, И.В. Горепекин, С.Н. Еланский, Я.М. Ибрагимов, Г.Н. Ильина, Н.Т. Каарбаева, Т.Г. Калнин, О.В. Каменецкая,
А.М. Козырева, В.А. Кириллова, С.В. Киселев, Е.Н. Кубарев, В.А. Кузнецов, А.В. Ладыгин, С.В. Ламанов, М.Р. Ли,
Н.К. Мамутов, Н.А. Марахова, С.В. Мелоян, А.В. Мешков, Т.Х. Мукимов, Е.В. Муравьева, А.В. Николаев, В.Н. Павлова,
Л.Б. Полушкин, К.О. Прокопьева, В.А. Романенков, Н.Б. Садовникова, А.Я. Самушия, С.К. Сеитов, М.М. Симкина,
А.В. Смагин, И.В. Смирнова, О.Г. Султашова, Т.В. Сурганова, А.У. Татинова, К.Н. Тодерич, Т.А. Трифонова,
А.А. Фабричнова, Д.М. Хомяков, Е.В. Цветнов, М.В. Черкаев, Е.М. Чудинова, У.А. Шергазиев, Т.Е. Якушева

Продовольственная безопасность Евразийского региона в новых экономических условиях: состояние и перспективы. Коллективная монография / С.А. Шоба, Р.А. Ромашкин, Н.Г. Рыбальский и др.; под общ. ред. С.А. Шобы. – М.: ЕЦПБ МГУ, НИА-Природа, 2024. – 194 с.

Коллективная монография подготовлена сотрудниками Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ им. М.В. Ломоносова совместно с партнерами из стран Евразийского региона. В ней представлены результаты проведенных в 2023 году исследований по вопросам продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства отдельных стран Евразии, включая оценку состояния продовольственных систем, анализ влияния деградации земельных ресурсов на сельское хозяйство и продовольственную безопасность, процессы формирования единого рынка семян в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС), анализ перспектив расширения сотрудничества стран ЕАЭС в сфере агропродовольственного экспорта, разработку технологий устойчивого землепользования и восстановления засоленных почв, создание новых биологических средств защиты растений, испытание технологий выращивания цикория корневого, а также оценку последствий изменений климата для сельского хозяйства.

На основании полученных результатов разработаны практические рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования сельского хозяйства в новых экономических условиях, подготовлены предложения по развитию перспективных направлений региональной агропромышленной интеграции, определены меры для снижения рисков возделывания яровой пшеницы в условиях наблюдаемых изменений климата в сельскохозяйственных зонах России и Казахстана.

Публикация предназначена для руководителей и специалистов в области сельскохозяйственной политики, продовольственной безопасности и питания, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Food security in the Eurasian region under the new economic conditions: current state and prospects. Collective monograph / S.A. Shoba, R.A. Romashkin, N.G. Rybalsky et al / Ed. by S.A. Shoba. – М.: ECES; NIA-Priroda, 2024. – 194 p.

The collective monograph was prepared by researchers of the Eurasian Center for Food Security of Moscow State University together with partners from the countries of the Eurasian region. It presents the results of studies conducted in 2023 on food security issues and development of sustainable agriculture of different Eurasian countries, including assessment of the state of food systems, analysis of the impact of land degradation on agriculture and food security, processes of forming a single seed market within the Eurasian economic union (EEU), analysis of the prospects for expanding cooperation between the EEU countries in the field of agri-food exports, development of technologies for sustainable land use and restoration of saline soils, creation of new biological means of plant protection, testing chicory cultivation technologies, as well as assessing the impacts of climate change on agriculture.

Based on the results obtained, practical recommendations were developed to ensure the sustainable functioning of agriculture in new economic conditions. Proposals were prepared for the development of promising areas of regional agro-industrial integration. Measures were identified to reduce the risks of spring wheat cultivation in the context of observed climate changes in the agricultural zones of Russia and Kazakhstan.

The publication is intended for leaders and specialists in the fields of agricultural policy, food security and nutrition, researchers, teachers, graduate students and students of higher educational institutions.

Редакционная коллегия:

чл.-корр. РАН С.А. Шоба, к.э.н. Р.А. Ромашкин, д.б.н. Н.Г. Рыбальский

Научный отчет Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ за 2023 год.

Утвержден на заседании Научно-технического совета от 10 января 2024 года, протокол №1.

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА	5
ВВЕДЕНИЕ	14
1. РАЗВИТИЕ АПК И АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ТОРГОВЛИ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	17
1.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА	18
1.1.1. Республика Армения	18
1.1.2. Республика Беларусь	20
1.1.3. Республика Казахстан	22
1.1.4. Кыргызская Республика	24
1.1.5. Российская Федерация	26
1.1.6. Республика Таджикистан	28
1.1.7. Республика Узбекистан	30
1.2. СОСТОЯНИЕ АПК И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АГРАРНЫХ ПОЛИТИК СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА	32
1.3. СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ТОРГОВЛИ СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА	43
2. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ И ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА	47
2.1. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	48
2.2. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	54
2.2.1. Показатели наличия продовольствия и продовольственной самообеспеченности	54
2.2.2. Показатели экономической доступности продовольствия	57
2.2.3. Показатели, характеризующие полноценность питания и доступ населения к питьевой воде	58
2.2.4. Динамика интегрального индекса продовольственной безопасности	61
2.3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ В ЕВРАЗИЙСКОМ РЕГИОНЕ	61
3. ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)	65
3.1. ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	66
3.2. УЧЕТ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В ОЦЕНКЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	67
3.3. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ	68
3.4. ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	69
3.4.1. Характеристика сельского хозяйства Узбекистана	69
3.4.2. Исследование динамики деградированных и улучшенных земель в Узбекистане	71
3.4.3. Влияние климатических факторов на динамику деградированных и улучшенных земель	73
3.4.4. Связь деградации земель с агропроизводством	78
3.4.5. Вклад деградации земель в интегральный индекс продовольственной безопасности	80
3.5. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	81
4. ВОПРОСЫ СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНОВОДСТВА И ОПТИМИЗАЦИИ РЫНКА СЕМЯН В РОССИИ И В РАМКАХ ИНТЕГРАЦИОННОЙ ПОВЕСТКИ ЕАЭС	82
4.1. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ	84
4.2. КОМПЛЕКС МЕР И ПЛАНЫ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ В ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА	87
4.3. НОВАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА	89
4.4. НАДЗОР, КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРАВИЛА ВВОЗА СЕМЯН НА ТЕРРИТОРИЮ РФ	94
4.5. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	95
5. СТРУКТУРА ПИТАНИЯ В ДОМОХОЗЯЙСТВАХ С ДЕТЬМИ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	97
5.1. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ	98
5.2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	99
5.3. РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ	101
5.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	106
6. ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА СТРАН ЕАЭС В СФЕРЕ ЭКСПОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНИЦИАТИВ ПО РАЗВИТИЮ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ	107
6.1. ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЕАЭС И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	108

6.2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МАРШРУТЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЭКСПОРТНОЙ ПРОДУКЦИИ	111
6.3. ОСНОВНЫЕ РИСКИ И ВЫЗОВЫ ПРИ РАЗВИТИИ МАРШРУТОВ МТК «СЕВЕР-ЮГ»	113
6.4. ГРУЗОВАЯ БАЗА И СПОСОБЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЭКСПОРТНЫХ ГРУЗОВ	113
6.5. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	116
7. ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦИКОРИЯ КОРНЕВОГО В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	117
7.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ	118
7.2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦИКОРИЯ	118
7.2.1. Общие условия проведения испытаний	118
7.2.2. Результаты деляночных испытаний	120
7.3. ИСПЫТАНИЯ АГРОХИМИКАТОВ НА ПОСЕВАХ ЦИКОРИЯ	122
7.3.1. Дизайн полевого эксперимента	122
7.3.2. Результаты полевого эксперимента	124
7.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	126
8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ШТАММЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ АГЕНТОВ БИОКОНТРОЛЯ	127
8.1. ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ	128
8.2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	129
8.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	131
8.3.1. Анализ штаммов рода <i>Clonostachys</i>	131
8.3.2. Исследования перспективного штамма <i>Chaetomium globosum</i>	133
8.3.3. Анализ антагонистической активности штаммов рода <i>Trichoderma</i> и бактериальных изолятов родов <i>Bacillus</i> и <i>Pseudomonas</i> против оомицета <i>Phytophthora infestans</i>	134
8.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	135
9. ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛЬ-ФОРМИРУЮЩИХ ПОЧВЕННЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ В АРИДНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)	137
9.1. ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ И ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ	138
9.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ГФПК ДЛЯ ПОЛИВНОГО КАРТОФЕЛЕВОДСТВА	139
9.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ГФПК ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПУСТЫННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	143
9.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	146
10. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЮ	147
10.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЫТНОГО УЧАСТКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	148
10.2 ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ	151
10.3 МОДЕЛИ ВОДНО-СОЛЕВЫХ РЕЖИМОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ЗАСОЛЕНИЯ	153
10.4 ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	154
11. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ И ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ	155
11.1. ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ И ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ	156
11.2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	157
11.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	158
11.3.1. Изменение агроклиматических ресурсов	158
11.3.2. Динамика фактической и климатически обусловленной урожайности яровой пшеницы	159
11.3.3. Адаптация зернового производства к изменению климата	163
11.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	164
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	165
ЛИТЕРАТУРА	173
ПРИЛОЖЕНИЕ	183
1. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО СТРАНАМ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА	184
2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ИНДЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО СТРАНАМ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА	188

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

В 2023 году Евразийский центр по продовольственной безопасности МГУ (Аграрный центр МГУ) продолжил работу по экспертно-аналитическому и информационному обеспечению решения актуальных для стран Евразийского региона задач в области продовольственной безопасности, реализации совместных проектов, проведению прикладных исследований, содействию региональному и международному сотрудничеству по вопросам продовольственной безопасности и развития сельского хозяйства.

В рамках **экспертно-аналитической работы** подготовлены материалы по приоритетным направлениям взаимодействия России со странами G20 в области продовольственной безопасности. Среди таких направлений – вопросы обеспечения климатически устойчивого сельского хозяйства, формирование инклюзивных продовольственных систем, развитие биотехнологий и цифровизация АПК, поддержка инициативы Индийской стороны по исследованию просяных культур.

Разработаны и представлены в Минсельхоз России предложения по развитию рынка труда в сельском хозяйстве. Предложения охватывают меры по стимулированию роста производительности труда путем создания в АПК высокотехнологичных рабочих мест, внедрения систем автоматизации, роботизации, цифровизации и использования искусственного интеллекта. Кроме того, подготовлены рекомендации по улучшению качества подготовки молодых специалистов и повышению мобильности привлекаемых для работы в сельском хозяйстве трудовых мигрантов.

Подготовлены для Минсельхоза Кыргызстана справочно-аналитические материалы по вопросам развития технологий переработки картофеля, которая пока остается в Республике на низком уровне. В этой связи целесообразно строительство завода по производству картофеля фри, который мог бы обеспечивать продукцией Центральную Азию. Спрос на эту продукцию будет расти под влиянием роста населения, урбанизации и развития организаций общественного питания в странах Центральной Азии.

Совместно с Белорусским государственным концерном пищевой промышленности подготовлен Справочник по импортозамещению оборудования и комплектующих для масложировой отрасли стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Представлены предложения по усилению практической направленности проекта Коллегии Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) «О развитии сотрудничества государств-членов ЕАЭС в сфере сохранения и восстановления плодородия почв», включая целесообразность формирования в ЕАЭС реестра наилучших доступных почвосберегающих технологий для земледелия, организацию системы подготовки специалистов в области создания почвенных информационных систем и использования цифровых технологий, оказание сторонами финансовой поддержки для проведения совместных исследований по вопросам сохранения и восстановления плодородия земель.

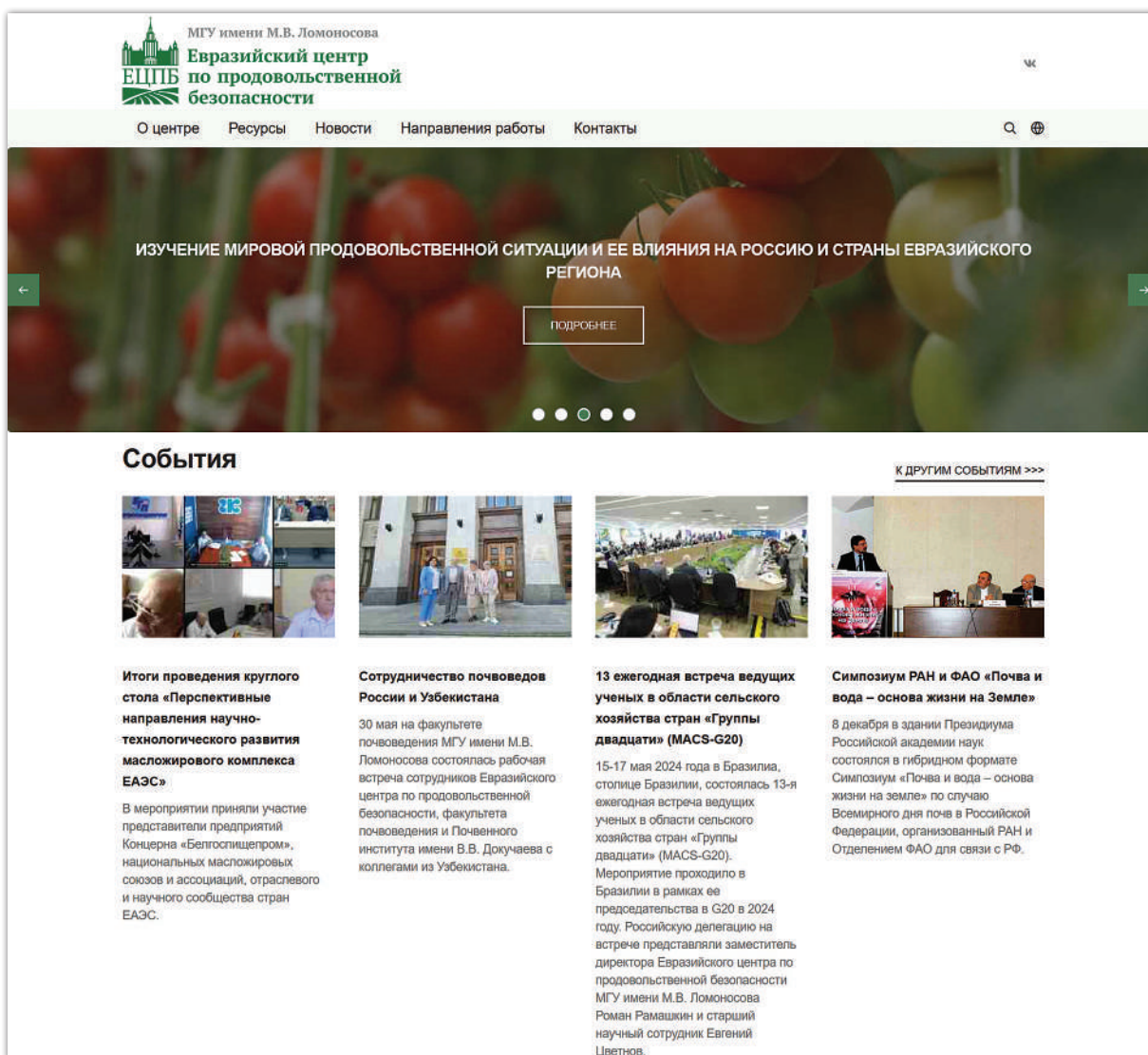
Большое значение ЕЦПБ придает **информационно-просветительской поддержке**, пропагандируя и разъясняя государственную агропромышленную политику, направленную на углубление интеграционных процессов в рамках ЕАЭС, организацию межгосударственного обмена информацией аграрных ведомств стран Евразийского региона, а также международное сотрудничество в сфере продовольственной безопасности и реализацию Доктрины продовольственной безопасности РФ в части выявления, прогнозирования, предупреждения рисков и угроз продовольственной безопасности, включая агроэкологические и климатические механизмы адаптации АПК к появлению новых глобальных вызовов и угроз климатического, экологического, биологического, геополитического характера, а также проблем деградации, опустынивания и засоления почв, дефицита водных ресурсов, повышения плодородия почв на территории стран Центральной Азии.

В 2023 году на основании ежедневного мониторинга новостной информации (включая выходные дни), анализа, подготовки и редактирования новостных материалов по проблеме продовольственной и агроэкологической безопасности и устойчивого развития сельских территорий в Евразийском регионе на *новостном портале ЕЦПБ* (<https://ecfs.msu.ru>) было размещено более 2 тыс. новостных и около 100 аналитических материалов.

Больше всего (около 40%) новостных материалов касались государств-участников СНГ, деятельности ЕЭК (8%), системы Минсельхоза России (7%), законодательных и нормативно-правовых документов (7%), пресс-служб Президента и Правительства РФ (6%) и Федерального Собрания РФ (6%), а также ФАО (5%) и Исполкома СНГ (4%). На них в общей сложности приходится 83% от общего объема новостей.

По частоте встречаемости новостных материалов стран Евразийского региона на сайте ЕЦПБ лидирует Казахстан (21%), особенно активно работает пресс-служба Министерства водных ресурсов и ирригации Республики. На втором месте Узбекистан (19%). Однако после смены руководства Минсельхоза Узбекистана в сентябре



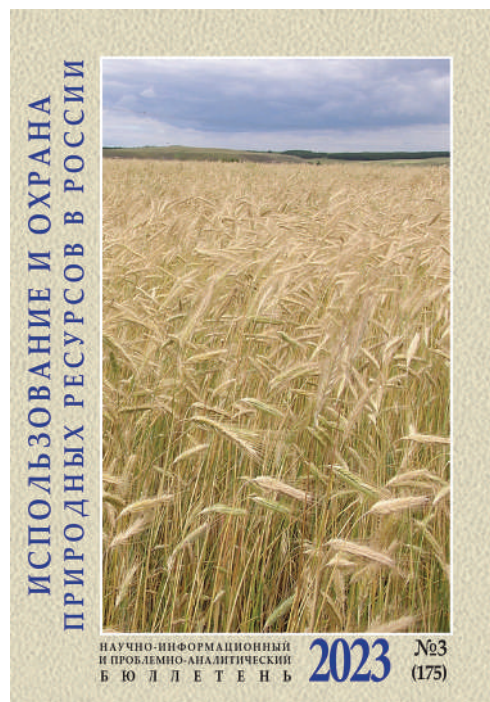


2023 г. новостной раздел сайта министерства перестал обновляться. Что касается Минводхоза Узбекистана, то, к сожалению, новостной сайт министерства и раньше обновлялся в лучшем случае раз в квартал. Следует отметить неплохую работу пресс-службы Минэкологии Узбекистана. Достаточно активно обновляются сайты Минсельхоза и Минприроды Беларуси, а также кыргызский портал Agro.kg. Их доля в общем объеме новостных материалов Евразийского региона составила 15%. На перечисленные 4 страны приходится 70% новостных материалов.

В рамках газеты «Природно-ресурсные ведомости» – единственной в стране общероссийской эколого-ресурсной газеты для специалистов, работающих в области экологии и природопользования, издаваемой АНО «Национальное информационное агентство «Природные ресурсы» (НИА-Природа) с 1999 г. при участии Российской экологической академии (РЭА), специалистами ЕЦПБ с 2022 г. осуществляется подготовка и издание газеты «Продовольственная и экологическая безопасность» (формат А2, объем 8 стр.), рассчитанной как на специалистов в сфере продовольственной и агроэкологической безопасности и здорового питания, так и на широкие слои населения. Привитие различным слоям населения навыков ответственного, бережного и дружелюбного отношения к природе, агроландшафтам, устойчивого землепользования, формирование сознательного соблюдения экологических ограничений и популяризация здорового образа жизни, сбалансированного питания позволит вовлечь молодежь, консолидировать жителей вокруг проблемы сохранения и улучшения окружающей природной среды сельских территорий в странах Евроазиатского региона.

С 2023 года газета стала издаваться на 16 полосах форматом А3+. За год были выпущены №№ 508-519. В рамках подготовки данного периодического издания сотрудниками Аграрного центра МГУ осуществлялся сбор, анализ и подготовка информационных материалов новостного и информационно-аналитического характера по проблеме продовольственной и экологической безопасности.

Журнал (бюллетень) «Использование и охрана природных ресурсов в России» как научно-информационное и проблемно-аналитическое периодическое издание издаётся с 1998 года Национальным информационным агентством «Природные ресурсы» (НИА-Природа) по инициативе Министерства природных ресурсов РФ

[illegible]

(ныне – Министерство природных ресурсов и экологии РФ). С 1998 по 2004 годы журнал выходил ежемесячно, с 2004 года – 6 раз в год, а с 2016 года – 4 раза в год. С 2016 года журнал стал издаваться при участии и поддержке Российской экологической академии (РЕА).

До 2022 года структура рубрик журнала

оставалась неизменной, охватывая практически все виды природных ресурсов (включая почвы, земельные, водные и климатические ресурсы) и направления природопользования (в т.ч. и сельское хозяйство), а также вопросы экологии (включая агроэкологию и агроэкологическую безопасность). Журнал, по сути, является единственным научным (входит в «Перечень ВАК») периодическим изданием в стране, в котором в комплекте представлены все виды природных ресурсов, природопользования и охраны окружающей среды.

В конце 2021 года НИА-Природа, РЭА и ЕЦПБ было принято решение о подготовке к изданию с 2022 года совместного научного журнала «Использование и охрана природных ресурсов в России», освещающего проблемы продовольственной безопасности в рамках нового отдельного блока «Агроресурсы и продовольственная безопасность».

За два прошедших года в рамках блока «Агроресурсы и продовольственная безопасность» было опубликовано 58 статей (30 – в 2022 г. и 28 – в 2023 г.). По наполняемости сформированных рубрик на первом месте рубрика «Агроэкология», на втором – «Почвы», на третьем «Агроэкономика», на четвёртом – «Продовольственная безопасность».

Одна из основных задач, стоящих перед ЕЦПБ, – разработка рекомендаций, способствующих формированию приверженности населения к здоровому образу жизни, сбалансированному питанию, формированию здорового пищевого поведения, а также информационно-просветительская деятельность среди широких слоёв населения в сфере продовольственной безопасности.

В рамках Плана информационно-аналитической и информационно-просветительской деятельности ЕЦПБ МГУ на 2023-2025 гг. запланирована подготовка и издание для широких слоёв населения *научно-популярной серии брошюр «Библиотечка для населения по продовольственной безопасности»*. В 2023 году подготовлена брошюра «Безопасность питания».

Данный выпуск целиком посвящён вопросам загрязнения пищевых продуктов чужеродными элементами химической или биологической при-





ные системы и адаптационная политика государств Евразии в новых экономических условиях». В книге представлены результаты проведенных в 2022 году исследований по вопросам выявления рисков для продовольственной безопасности и оценки состояния продовольственных систем Евразии, проведения согласованной агропромышленной политики в ЕАЭС, устойчивого землепользования, разработки и испытаний технологий выращивания перспективных инулин содержащих и богатых сахарами культур, а также оценки последствий изменений климата для сельского хозяйства.

На основании полученных результатов разработаны практические рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования сельского хозяйства в новых экономических условиях, подготовлены предложения по развитию перспективных направлений региональной агропромышленной интеграции, определены меры по адаптации аграрных систем к климатическим изменениям в земледельческих зонах России и Казахстана.

5 октября 2023 года по инициативе ЕЦПБ, Масложировой ассоциации ЕАЭС и концерна «Белгоспищепром» на площадке Экономического факультета МГУ было организовано и проведено заседание *круглого стола* «Актуальные вопросы обеспечения конкурентоспособности, качества и без-

роды, методам снижения их негативного влияния на здоровье человека, включая кулинарные способы снижения токсикантов в пище, качеству пищевых продуктов, их химическому составу и энергетической ценности, их фальсификации и методам ее определения, совместимости пищевых продуктов, продуктам питания, вызывающим аллергию, методам хранения пищевых продуктов, понятию «экологически чистый продукт», органическим продуктам, экологической маркировке продуктов питания, а также питанию как элементу здорового образа жизни. Отдельные главы посвящены вопросам качества воды (причинам запаха, постороннего вкуса и цвета питьевой воды, методам очистки питьевой воды в домашних условиях, подбору бытовых фильтров, качеству бутилированной воды), а также выбору различных типов посуды с точки зрения пищевой безопасности. Учитывая тот факт, что предотвращение потерь и порчи пищевой продукции стало глобальной задачей, решаемой в рамках ЦУР ООН, особое внимание в данной брошюре уделяется информации о пищевых отходах и рекомендациях по их снижению.

В 2024 году в рамках серии «Библиотечка для населения по продовольственной безопасности» планируется подготовка и издание брошюры «Экологическая безопасность в личном подсобном хозяйстве».

Сотрудниками ЕЦПБ совместно с партнерами из стран Евразийского региона подготовлена коллективная монография «Продовольствен-



опасности масложировой продукции стран ЕАЭС в современных условиях». В мероприятии приняли участие представители ЕЭК, предприятий концерна «Белгоспищепром», национальных масложировых союзов и ассоциаций, отраслевого и научного сообщества стран ЕАЭС. По итогам заседания круглого стола была разработана и направлена в ЕЭК и уполномоченные органы сторон резолюция для обеспечения устойчивого функционирования и инновационного развития масложировой отрасли. Кроме того, ЕЦПБ опубликована коллективная монография участников мероприятия «Обеспечение конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции стран ЕАЭС». В книге представлено видение основных направлений трансформации масложировой отрасли, возможностей наращивания производства и экспорта продукции глубокой переработки масличного и масложирового сырья.

Отмечу, что проведение круглых столов в Московском университете по вопросам развития масложировой отрасли стран ЕАЭС уже стало хорошей традицией. Впервые такое мероприятие на тему «Инновационные технологии производства и глубокой переработки масличных в ЕАЭС» было организовано в октябре 2022 года.



Весной текущего года мы также собирались для обсуждения вопросов научно-технологического развития масложирового комплекса ЕАЭС, а в октябре планируем продолжить обсуждение этих вопросов, а также рассмотреть актуальные проблемы развития экспорта масложировой продукции. Указанные мероприятия проводятся совместно с концерном «Белгоспищепром» и Масложировой ассоциацией ЕАЭС при поддержке ведущих научно-исследовательских и образовательных учреждений стран Евразийского региона. По результатам заседаний разрабатываются рекомендации для решения актуальных отраслевых проблем, которые направляются в ЕЭК и уполномоченные органы стран ЕАЭС.

В рамках **международного сотрудничества** эксперты ЕЦПБ приняли участие в 12-й встрече ведущих ученых в области сельского хозяйства Группы 20 (MACS-G20). Мероприятие проходило 17 апреля 2023 года в г. Варанаси (Индия). На встрече присутствовали около 80 иностранных делегатов из стран-членов G20, стран, приглашенных в качестве гостей, а также представители международных организаций, таких как ООН, Международный валютный фонд, Всемирный банк, Всемирная организация здравоохранения, Всемирная торговая организация, Международная организация труда, председатели региональных организаций, таких как AU, AUDA-NEPAD, ASEAN и др.

Ежегодные встречи ведущих ученых в области сельского хозяйства MACS-G20), которые проводятся с 2012 года, основаны на инициативе министров сельского хозяйства государств «Группы двадцати» для решения глобальных проблем в области сельского хозяйства, влияющих на людей и планету, путем объединения страте-



гий сельскохозяйственных исследований и инноваций, а также реализации инициатив в рамках новых форматов сотрудничества. Среди основных задач MACS-G20 - преобразование сельского хозяйства с помощью исследований и инноваций для обеспечения всех питательными пищевыми продуктами, сведения к минимуму пищевых отходов и потерь, развития цифровых и точных технологий и доступа к данным для фермеров, борьбы с трансграничными вредителями и болезнями, поощрения инвестиций в сельскохозяйственные исследования и инновации для устойчивого развития, повышение продуктивности сельского хозяйства при одновременной защите биоразнообразия и местных продовольственных систем в условиях изменения климата, диверсификация агропродовольственной производственно-сбытовой цепочки и многое другое.

С 7 по 9 июня 2023 года в Сочи (на федеральной территории «Сириус») прошли мероприятия в рамках заседаний Евразийского межправительственного совета и Совета глав правительств Содружества Независимых Государств. В них приняли участие делегации Казахстана, Киргизии, Армении, Азербайджана, Таджикистана, Узбекистана, Беларуси, Туркменистана и Кубы. Обсуждались вопросы сотрудничества в области промышленности, торговли, логистики, туризма, сельского хозяйства и науки.

Одновременно с заседаниями проходила выставка «Евразия – наш дом», на которой были представлены успешные примеры кооперации стран – участниц СНГ в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве и других отраслях. Министерство сельского хозяйства России представило экспозицию «Продовольственная безопасность», посвященную совместным проектам предприятий аграрной и пищевой отраслей. Одним из экспонентов стенда был ЕЦПБ.



Деятельностью ЕЦПБ интересовались многие участники выставки и саммита. Особое внимание посетителей стенда привлекали вопросы, связанные с разработкой и применением инновационных химических и биологических средств защиты растений, возможностью производства цикория и топинамбура и их переработки на сиропы, напитки, инулин и фруктозоолигосахаридные сиропы, перспективами организации широкого доступа к почвенным дата-банкам и наполнением их информацией о почвах конкретных регионов, созданием и использованием препаратов и технологий для улучшения плодородия засоленных почв.

В 2023 году продолжена работа по развитию и расширению функциональности *Евразийской почвенной информационной системы и распределенной сети информационных дата-центров по почвенным ресурсам стран Евразийского региона, а также картографических национальных/региональных баз данных и геоинформационных систем агро-природно-почвенной направленности*. Данная деятельность неразрывно связана с функционированием Евразийского почвенного партнерства ФАО. На проходившем в Ташкенте 24-25 мая 2023 года *Шестом пленарном заседании субрегионального Евразийского почвенного партнерства* были рассмотрены и определены основные направления деятельности, в том числе связанные с созданием почвенных информационных систем, а именно:

- наполнение баз данных, картографические работы, оцифровка архивных и современных картографических материалов;
- развитие ИТ-инфраструктуры, разработка интерфейсных решений и распределенной архитектуры сети дата-центров;
- создание моделей и структур данных, стандартизация хранения сельскохозяйственной и почвенной информации, обеспечение совместимости данных в многоязычной среде;
- подготовка и расширение круга специалистов в области почвоведения и ИТ (работа с ГИС и базами данных);
- участие в глобальных международных проектах ФАО (GSOC, GBlackSoil, GSNmap, GSErMap и т.д.) и подготовка важного документа – Доклада ФАО «Состояние мировых почвенных ресурсов» (WSR 2025);
- развитие Информационной системы «Почвенно-географическая база данных России» Московского университета как ведущего дата-центра и платформы для поддержки и выработки типовых решений национальных дата-центров фокусного региона.

По указанным направлениям в течение 2023 года проводились работы, охватывающие как евразийские страны (Узбекистан, Кыргызстан, Армения), так и регионы России. Эта деятельность включала в себя обучение специалистов, создание моделей данных, их наполнение, поддержку и сопровождение уже работающих дата-центров по почвенным ресурсам и разработку приложений. Важным аспектом существования национальных почвенных дата-центров является возможность участия стран в глобальных проектах по оценке состояния почв, а также в подготовке ежегодного Доклада ФАО о состоянии мировых почвенных ресурсов.

В течение 2023 года сотрудники ЕЦПБ приняли участие и выступили с **докладами на пленарных сессиях** в следующих мероприятиях:

- Международная конференция «EURASIAN AGRICOM 2023» (г. Астана, март);
- Международная научно-практическая конференция III Емельяновские чтения «Аграрная политика: история, реальность и перспективы развития аграрной экономики» (г. Москва, март);
- Вторая Международная масложировая конференция «FOC 2023: Fats and Oils conference» (г. Алматы, май);
- День качества масложировой продукции (г. Минск, май);
- Международный форум «Агробιο-технологии: достижения и перспективы развития» (г. Москва, август);



- Международная конференция по продовольственной безопасности (Самарканд, сентябрь): аккредитованы более 620 участников из 32 стран, включая представителей профильных министерств, бизнеса, специалистов в области продовольственной безопасности и питания, а также сотрудников 30 международных организаций, таких как ФАО, IFPRI, ICARDA и др.;
- Евразийский конгресс народной дипломатии (г. Москва, ноябрь);



- Симпозиум РАН и ФАО «Почва и вода – основа жизни на Земле» (г. Москва, декабрь).



27 ноября 2023 года в пресс-центре «Россия сегодня» состоялась *пресс-конференция «Обеспечение продовольственной безопасности: социально-экономический и научно-технологический аспекты»* с участием и.о. декана факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, чл.-корр. РАН Павла Красильникова, завкафедрой земельных ресурсов и оценки почв МГУ Александра Яковлева, завкафедрой агрохимии и биохимии растений МГУ Владимира Романенкова, замдиректора ЕЦПБ Романа Ромашкина, завкафедрой экологии РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева Ивана Васенева.

Отвечая на вопрос о перспективах развития российского агропродовольственного экспорта, представителем ЕЦПБ отмечена необходимость стимулирования выпуска и экспорта продукции глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, что будет способствовать повышению роли инновационных факторов в отраслевом развитии. Кроме того, выражено убеждение, что интеграционное сотрудничество должно основываться на принципах специализации, позволяющих странам-участницам ЕАЭС укреплять сравнительные преимущества и уже на основании производства конкурентоспособной продукции наращивать экспорт за пределы ЕАЭС, а также развивать внутрирегиональную торговлю. Причем вследствие ограниченных масштабов внутреннего рынка ЕАЭС



речь идет о необходимости активизации торгово-экономического и инвестиционного сотрудничества с третьими странами. В этой связи большое значение имеет работа ЕЭК по заключению соглашений о свободной торговле с зарубежными государствами.

Основные направления **проектной деятельности** ЕЦПБ в 2023 году охватывали проведение мониторинга и оценку состояния продовольственной безопасности, внедрение информационных технологий использования земельных ресурсов, продвижение и экспорт российских селекционных достижений и инновационных агрохимикатов, разработку технологий восстановления деградированных земель в Евразийском регионе. Проектная деятельность осуществляется в рамках *Евразийской технологической платформы в сфере продовольственной безопасности и питания*, созданной в 2021 году по инициативе ЕЦПБ. Платформа является консорциумом, куда помимо ЕЦПБ входят ведущие научные и образовательные учреждения аграрного профиля стран Евразийского экономического союза: национальные аграрные университеты Армении и Кыргызстана, НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности Казахстана, Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси.

Прикладные исследования ЕЦПБ были направлены на разработку новых биологических средств защиты растений, оценку климатических рисков и подготовку рекомендаций по управлению ими на основе агротехнологических подходов при возделывании яровой пшеницы в Казахстане и России, анализ состояния и тенденций на рынке семян масличных культур и продукции их переработки в ЕАЭС, оценку перспектив расширения сотрудничества в аграрной сфере и обеспечения продовольственной безопасности при реализации инициатив ЕАЭС по развитию международных транспортных коридоров.

Наиболее значимые результаты проектной работы и прикладных исследований представлены в настоящей коллективной монографии, подготовленной совместно с партнерами ЕЦПБ из стран Евразийского региона. Монография позволяет сформировать представление о состоянии и актуальных вопросах обеспечения продовольственной безопасности, содержит конкретные предложения и рекомендации. Публикация подготовлена для лиц, принимающих решения, советников и аналитиков в области продовольственной и сельскохозяйственной политики. Кроме того, представленные материалы будут полезными преподавателям курсов по аграрной политике и продовольственной безопасности, а также студентам для развития аналитических и исследовательских навыков.

*Директор Евразийского центра
по продовольственной безопасности (Аграрного центра МГУ),
член-корреспондент РАН
С.А. ШОБА*

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы с обеспечением продовольственной безопасности в странах Евразийского региона (Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия, Таджикистан и Узбекистан) обусловлены неустойчивостью их агропродовольственных систем, недостаточным или нестабильным производством отдельных видов продовольствия, зависимостью от импорта, низким платежеспособным спросом населения на фоне повышения цен на продовольствие, а также экономической недоступностью продовольствия для определенных слоев населения. Вместе с тем страны региона неоднородны, уязвимость продовольственных систем одних стран может быть частично или полностью компенсирована сильными сторонами продовольственных систем других стран за счет экономической интеграции и кооперации.

Вышесказанное диктует насущную потребность в формировании устойчивых продовольственных систем в Евразийском регионе, а значит, и в оценке продовольственной безопасности и питания с учетом специфики экономического развития, нормативно-правовой базы и доступной статистической информации в рассматриваемых странах. Причем здесь важна ориентация не только на фактическое потребление продуктов питания, которое может снижаться в кризисных ситуациях, но и на возможность обеспечения питания в соответствии с рациональными нормами потребления основных продовольственных товаров.

Укрепление продовольственной безопасности и развитие агропромышленного комплекса – важные приоритеты политики евразийских стран. Отличительной особенностью подхода анализируемых стран является то, что в качестве важнейшего элемента продовольственной безопасности рассматривается необходимость достижения самообеспеченности важнейшими видами продовольствия на основе развития внутреннего производства. При этом ставится задача достижения независимости не только на уровне готового продовольствия, но и в сфере обеспечения материально-техническими ресурсами для его производства.

В целом страны Евразийского региона нацелены на эффективное и устойчивое использование сельскохозяйственных земель, вовлечение в оборот неиспользуемых земель, там, где они имеются, рост производительности

труда в сельском хозяйстве, техническую модернизацию и развитие инноваций, цифровизацию АПК, адаптацию сельского хозяйства к климатическим изменениям, экологическое и устойчивое развитие, наращивание производства органического продовольствия.

Важными направлениями агропродовольственной политики являются мониторинг и оценка состояния продовольственной безопасности, создание резервов продовольствия. В числе приоритетов государственной политики находятся безопасность и качество питания, просветительская деятельность в области здорового питания, меры, направленные на улучшение питания будущих матерей, детей младшего и школьного возраста.

Настоящая монография подготовлена по результатам совместных исследований экспертов Аграрного центра МГУ и их партнеров из стран Евразийского региона, проведенных в 2023 году с целью оценки состояния и разработки рекомендаций по обеспечению устойчивого функционирования региональных продовольственных систем в новых экономических условиях.

Для проведения мониторинга и оценки состояния продовольственной безопасности использовалась методика расчета интегрального индекса продовольственной безопасности, разработанного ЕЦПБ. На основе исследуемых показателей и полученных оценок актуализированы данные Евразийской интегрированной информационно-аналитической системы мониторинга и оценки продовольственной безопасности. Указанная информационная система введена в эксплуатацию и размещена на сайте Аграрного центра МГУ.

Исходя из показателей индексов самообеспеченности, можно сделать вывод, что наиболее диверсифицированным сельским хозяйством среди рассматриваемых стран обладают Россия и Узбекистан. По самообеспеченности сравнительно высокие показатели имеют Казахстан и Беларусь. Пока наихудшие показатели наличия и самообеспеченности продовольственной продукцией характерны для Таджикистана, хотя присутствуют и положительные изменения. Скудное потребление всех видов продуктов характерно для Кыргызстана.

К числу основных проблем в области продовольственной безопасности и питания в Евразийском регионе не относятся экономическая недоступность продоволь-

ствия, низкая самообеспеченность фруктами и ягодами, овощами и бахчевыми, рыбой. На эти проблемы накладывается непривлекательность работы в аграрном секторе, ведущая к дефициту специалистов. Обстановку усугубляет недостаточный уровень распространения новых агротехнологий и знаний среди производителей.

Проведение всестороннего анализа динамики и осуществление межстрановых сравнений показателей продовольственной безопасности позволили разработать рекомендации по повышению устойчивости функционирования национальных агропродовольственных систем в Евразийском регионе. Среди перспективных направлений можно выделить меры по социальной поддержке уязвимых категорий населения, подготовке специалистов для подотраслей сельского хозяйства, улучшению условий проживания специалистов в сельской местности, оказанию консультационных услуг в сельском хозяйстве, обеспечению соблюдения стандартов пищевой безопасности, развитию информационной поддержки для принятия решений, расширению альтернативных каналов сбыта продукции, сокращению торговых барьеров, развитию транспортно-логистической инфраструктуры, внедрению устойчивых практик землепользования, проведению совместных научных исследований в области влияния изменений климата на растениеводство.

Другая важная задача исследования заключалась в оценке влияния деградации почв на продовольственную безопасность отдельных стран Евразийского региона. Фактор деградации земель оказывает существенное влияние на все сферы продовольственной безопасности, и его внедрение как в системы показателей, так и в интегральные индексы продовольственной безопасности является приоритетным направлением работы. С этой целью предложено использовать зонтичный индикатор концепции нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) – долю деградированных земель в структуре общей площади.

Для всесторонней оценки влияния деградации земель на продовольственную безопасность необходим анализ взаимосвязи предлагаемого показателя и агропроизводства. Учет показателя в интегральной оценке возможен посредством включения последнего в инте-

гральный индекс продовольственной безопасности, разработанный ЕЦПБ. Проведенные на основе данных по Узбекистану исследования позволили определить эффективный размер вложений в область контроля деградации земель, а также вклад показателя «доля деградированных земель» в интегральный индекс продовольственной безопасности Республики.

Вопросы селекции, семеноводства и оптимизации рынка семян занимают важное место в интеграционной повестке ЕАЭС. Ускорение импортозамещения в семеноводстве, объединение усилий в области селекции являются актуальными и неотложными задачами для всех стран «евразийской пятерки». В этой связи представлены оценки аналитических и теоретических исследований, а также проведена систематизация нормативных правовых актов и методических документов, регулирующих вопросы продовольственной безопасности, селекции, семеноводства и обращения семян сельскохозяйственных культур, их доступности для агропроизводителей.

С целью разработки и реализации инициатив по улучшению питания населения в Армении (в первую очередь, детей школьного возраста) были систематизированы и обработаны результаты проведенного в Республике в 2022 году опроса по оценке доступности продовольствия и структуры питания школьников и членов их семей, рассмотрены вопросы организации школьного питания, а также проведена оценка физического развития учащихся. По результатам этой работы подготовлены рекомендации, среди которых совершенствование государственной поддержки развития программ школьного питания с фокусом на поставки в школы местной фермерской продукции и на развитие школьных приусадебных хозяйств; внедрение программ социальной поддержки уязвимых категорий населения; повышение информированности населения о здоровом питании с целью улучшения пищевых привычек членов домохозяйств; проведение информационно-образовательной кампании в рамках школы о сбалансированном питании и здоровом образе жизни; стимулирование инклюзивных механизмов закупок продовольствия для школьного питания.

С учетом важности расширения сотрудничества в аграрной сфере при реализации инициатив стран Евра-



зийского экономического союза по развитию международных транспортных коридоров разработан прогноз дальнейшего развития экспорта сельскохозяйственной продукции из государств ЕАЭС в третьи страны до 2030 года. Реализация прогноза потребует разносторонних усилий по анализу рынков сбыта, построению экспортно ориентированных агрологистических коридоров и поддержанию экспортеров. В этой связи инициативы ЕАЭС по развитию международных транспортных коридоров являются естественным продолжением усилий по обеспечению продовольственной безопасности стран Союза за счет расширения объемов и номенклатуры экспорта сельскохозяйственной продукции.

С целью решения практических задач по импортозамещению сельскохозяйственной продукции в условиях санкционных ограничений со стороны западных стран проведен отбор российских сортов цикория корневого с лучшими показателями урожайности, формы корнеплода, подходящей для механизированной уборки, устойчивостью к заболеваниям. В полевом эксперименте по испытанию цикория корневого в Нечерноземной зоне РФ оценено влияние листовых подкормок на урожай и содержание инулина, а также исследована токсичность для цикория и эффективность в отношении однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорных растений некоторых гербицидов, используемых в странах – ведущих производителях цикория, и разрешенных к применению на других сельскохозяйственных культурах в России.

В связи с высокой экологической токсичностью и зачастую недостаточной эффективностью химических средств защиты растений в последние годы возрос интерес к использованию экологически безопасных и в ряде случаев более эффективных биологических методов контроля болезней растений. Как правило, в качестве агентов биоконтроля используются штаммы бактерий. Однако многочисленные научные исследования показывают, что штаммы грибов могут быть не менее эффективными агентами биоконтроля. В частности, исследования выделенных из природных субстратов штаммов грибов родов *Clonostachys*, *Chaetomium*, *Trichoderma* показали, что они обладают антагонистическими свойствами против различных патогенных грибов, оомицетов, бактерий и могут использоваться для защиты картофеля при вегетации и хранении.

В 2023 году проведен анализ антагонистического потенциала ранее отобранных перспективных штаммов *Clonostachys solani*, *C. rosea*, *Chaetomium globosum*, *Trichoderma asperellum*, *T. viride*, а также бактериальных штаммов родов *Bacillus* и *Pseudomonas* в отношении фитопатогенных грибов *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum coccodes*, *Sclerotinia sclerotiorum* и оомицета *Phytophthora infestans*. По результатам работы отобраны 5 перспективных для использования в биопрепаратах штаммов рода *Clonostachys*, по одному штамму *Chaetomium globosum*, *Trichoderma asperellum*, *T. viride*, а также бактериальные

штаммы родов *Bacillus* и *Pseudomonas*. Указанные штаммы являются непатогенными для картофеля, моркови и цикория, и в то же время показывают высокую эффективность в подавлении роста фитопатогенных грибов.

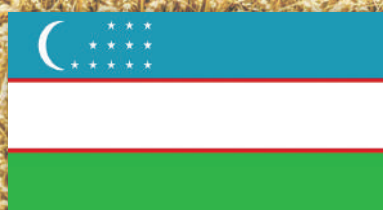
Перспективными как для сельского хозяйства, так и для озеленения пустынных территорий являются технологии аридного земледелия с использованием гель-формирующих почвенных кондиционеров (ГФПК). Наряду с оптимизацией водного режима и структурного состояния почвы, ГФПК могут успешно использоваться в качестве агентов для систем доставки в ризосферу и контролируемого высвобождения агрохимикатов и пестицидов. В настоящей монографии представлены результаты комплексных полевых испытаний 2018-2023 годов на территории Республики Узбекистан по применению ГФПК в аридном поливном земледелии и в экспериментальных посадках древесной растительности для озеленения пустынных территорий. Наряду с урожайностью, приживаемостью и общим состоянием растительности анализировалась информация о контролирующем производственном процессе гидротермических факторах и почвенных режимах, полученная с использованием ручного и автоматизированного экологического мониторинга по методическим разработкам факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова.

Наличие значительных площадей засоленных почв отрицательно сказывается на продовольственной безопасности стран Центральной Азии. К наиболее подверженным засолению территориям относится Республика Каракалпакстан (Узбекистан). Несмотря на сокращение объема полива за последние десятилетия, гидроморфность орошаемых почв растёт, провоцируя процессы вторичного засоления. В этой связи в 2023 году проведена оценка состояния деградированных почв и разработаны рекомендации по изменению их водно-солевого режима для стабилизации процессов засоления в зоне аэрации орошаемых почв Республики Каракалпакстан.

Для разработки рекомендаций по управлению климатическими рисками прослежены современные тенденции изменения климата в Северном Казахстане (на примере Акмолинской области) и сопредельных регионах России. Представлены оценки благоприятных и неблагоприятных последствий наблюдаемого изменения климата и оценено их влияние на климатически обусловленную урожайность яровой пшеницы за 1991-2020 г. относительно предшествующего тридцатилетия (1961-1990 гг.) по анализируемым территориям. Показано, что совершенствование технологий возделывания культур в современных условиях может нивелировать негативное влияние изменений климата на продуктивность.

Более подробное рассмотрение конкретных вопросов и результатов исследований в области продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства стран Евразийского региона представлено в основной части монографии.

1. РАЗВИТИЕ АПК И АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ТОРГОВЛИ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ



1.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА

1.1.1. РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ

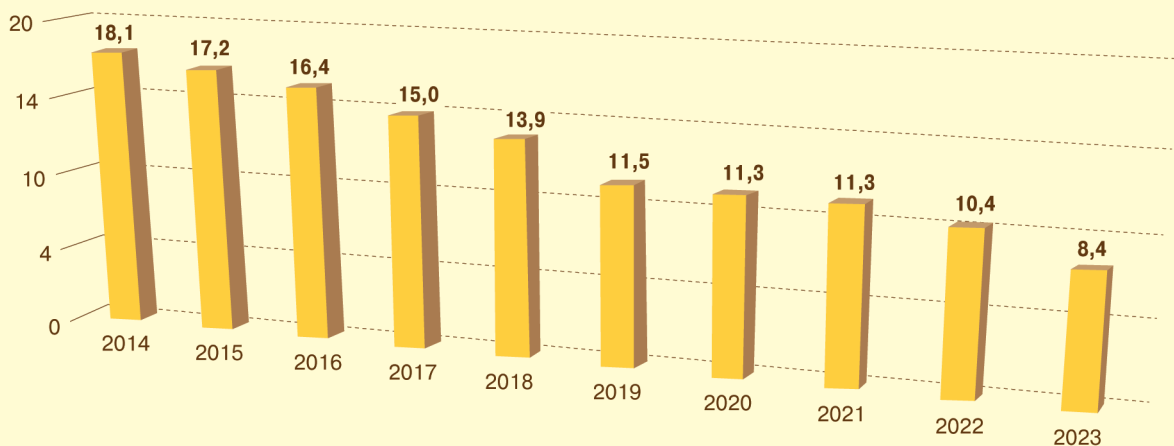


По итогам 2023 года в структуре валовой добавленной стоимости Армении доля сельского хозяйства составила 8,4%. Это минимальное значение за

рассматриваемый десятилетний период. Такая динамика обусловлена снижением добавленной стоимости сельского хозяйства на фоне ее роста по экономике в целом (рис. 1).



Рис. 1. Доля сельского хозяйства в структуре валовой добавленной стоимости Армении в 2014-2023 гг., %

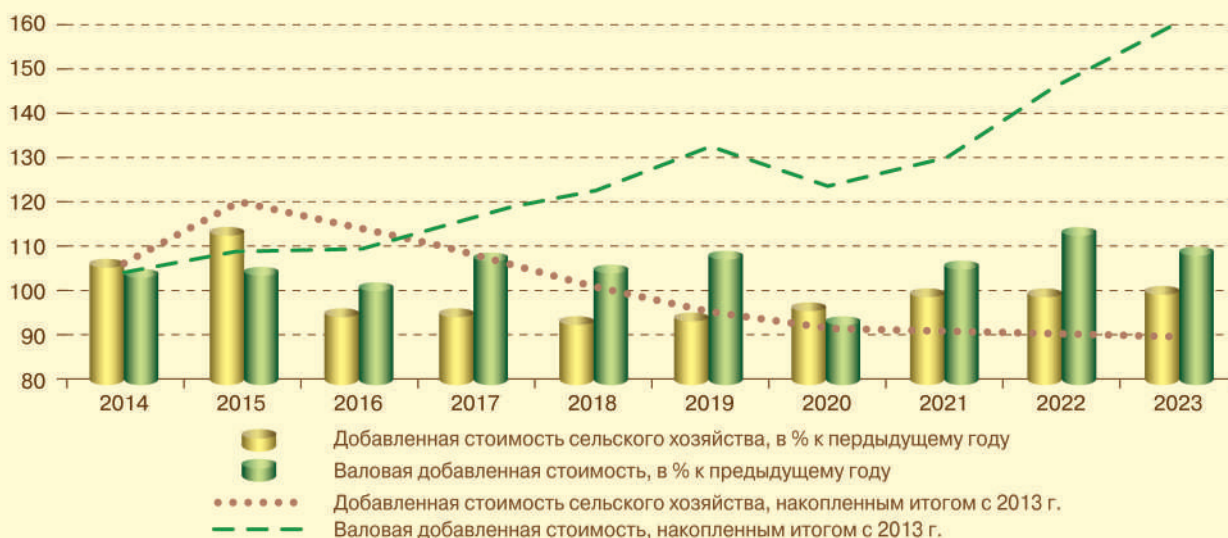


Источник: рассчитано по данным Армстата (<https://armstat.am/ru/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

За десятилетний период добавленная стоимость сельского хозяйства уменьшилась на 10,2%, тогда как

добавленная стоимость по экономике в целом увеличилась на 60,0% (рис. 2).

Рис. 2. Динамика добавленной стоимости в Армении в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Армстата (<https://armstat.am/ru/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

Согласно данным Государственного статистического комитета Республики Армения, в 2023 году в стране было произведено сельхозпродукции на \$2,6 млрд, в т.ч. продукции растениеводства – на \$1,4 млрд, а продукции животноводства – на \$1,2 млрд.

Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения достигло \$884 в 2023 году. В 2022 году в структуре выпуска 93,7% приходилось на хозяйства населения, 6,3% – на коммерческие организации (рис. 3).

Рис. 3. Продукция сельского хозяйства в Армении в 2014-2023 гг., \$млрд



Источник: рассчитано по данным Армстата (<https://armstat.am/ru/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/)

В Армении валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в 2023 году составил 290,6 тыс. т, что на 20,1% больше, чем в 2022 году. Овощей было собрано 607,4 тыс. т, что на 0,5% ниже уровня предыдущего года.

В 2023 году в Армении уменьшилось производство основных видов продукции животноводства: мяса ско-

та и птицы на убой (в живом весе) – на 3,4% по сравнению с 2022 годом, молока – на 5,2%, яиц – на 2,3%.

В 2023 году объем экспорта агропродовольственной продукции составил \$1,1 млрд, снизившись на 8,4% по сравнению с 2022 годом.



1.1.2. РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

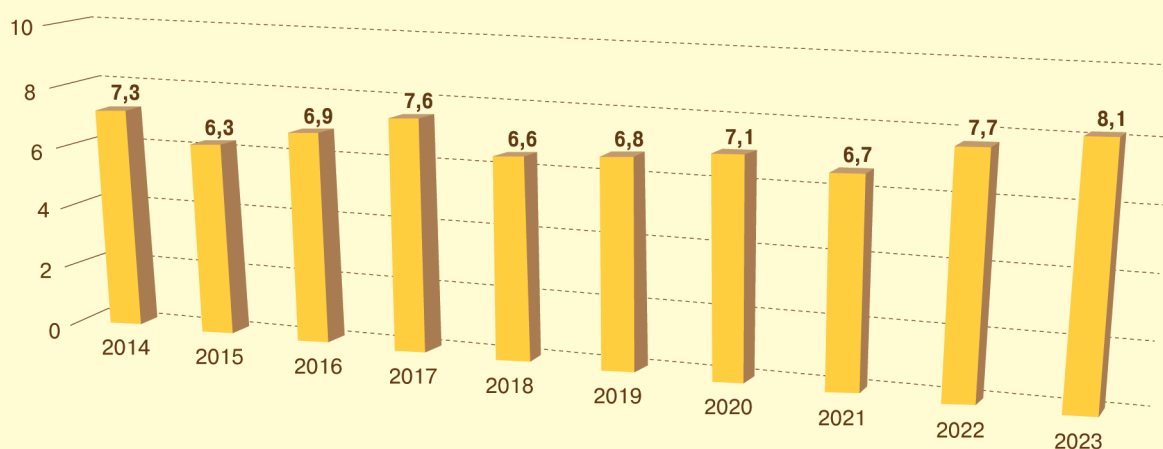


По итогам 2023 года в структуре валовой добавленной стоимости Беларуси доля сельского хозяйства достигла 8,1%. Это самое высокое значение рассматриваемого показателя за анализиру-

емый период. Такая динамика обусловлена опережающим ростом добавленной стоимости сельского хозяйства, по сравнению с ростом экономики в целом (рис. 4).



Рис. 4. Доля сельского хозяйства в структуре валовой добавленной стоимости Беларуси в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Белстата (<https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/natsionalnye-scheta/operativnye-dannye/o-vvp-i-vrp/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

За десятилетний период добавленная стоимость сельского хозяйства увеличилась на 12,5%, тогда как добавленная стоимость по экономике в целом – на 3,1% (рис. 5).

Согласно данным Национального статистического комитета Беларуси, в 2023 году в Республике было произведено сельхозпродукции на \$11,2 млрд, в т.ч. продукции растениеводства – на \$5,1 млрд, а продук-

Рис. 5. Динамика добавленной стоимости в Беларуси в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Белстата (<https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaystvo/selskoe-hozyaystvo/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

ции животноводства – на \$6,1 млрд. Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения составило \$1199. В 2022 году в структуре выпуска 76,3% приходилось на сельхозорганизации, 20,5% – на хозяйства населения и 3,2% – на крестьянские (фермерские) хозяйства (рис. 6).

Урожай зерновых и зернобобовых культур в Беларуси в 2023 году составил 7,7 млн тонн против 8,7 млн тонн годом ранее. Овощей было собрано 2,8 млн тонн против 2,9 млн тонн в 2022 году. Сбор картофеля составил 4,0 млн тонн (в 2022 г. – 3,9 млн т), сахарной свеклы – 4,8 млн тонн (4,2 млн т),

Рис. 6. Продукция сельского хозяйства в Беларуси в 2014-2023 гг., \$млрд



Источник: рассчитано по данным Белстата (<https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/selskoe-khozyaystvo/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/departament/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/)

льноволокна 37,2 тыс. тонн (47,6 тыс. т). Рекордных объемов достигло производство семян рапса, которых было собрано 899 тыс. тонн против 805 тыс. тонн в 2022 году.

В 2023 году в Беларуси увеличилось производство основных видов продукции животноводства: мяса скота и птицы на убой (в живом весе) – на 2,7% по сравнению с предыдущим годом, молока – на 5,9%. Яиц получено на 0,7% меньше, чем в 2022 году.

Экспорт продукции АПК Беларуси в 2023 году достиг \$7,3 млрд, что на 12,0% ниже, чем в 2022 году (\$8,3 млн). Основным экспортным продуктом АПК Беларуси являются молоко и молочные продукты. В частности, за 11 месяцев 2023 года их было экспортировано 4,0 млн тонн, что больше предыдущего года на 6,7%. Важной экспортной позицией также являются мясо и мясные продукты.



1.1.3. РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

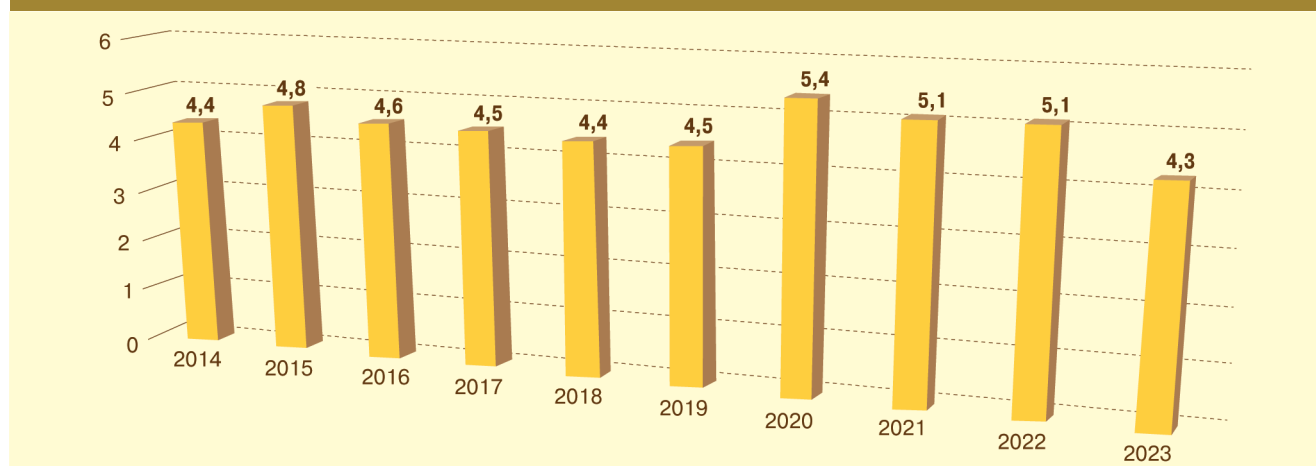


По итогам 2023 года в структуре валовой добавленной стоимости Казахстана доля сельского, лесного и рыбного хозяйства снизилась до 4,3%. Это минимальное значение рассматриваемого

показателя за анализируемый период. Такая динамика обусловлена опережающим ростом добавленной стоимости в экономике в целом, по сравнению с сельским, лесным и рыбным хозяйством (рис. 7).



Рис. 7. Доля сельского, лесного и рыбного хозяйства в структуре валовой добавленной стоимости Казахстана в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Бюро нацстатистики РК (<https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/>; <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-accounts/dynamic-tables/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

За десятилетний период добавленная стоимость сельского, лесного и рыбного хозяйства увеличилась на 8,5%, тогда как добавленная стоимость по экономике в целом выросла на 33,3% (рис. 8).

Согласно данным Бюро нацстатистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Казахстана, в 2023 году в Республике было произведено сельхозпродукции на сумму \$19,0 млрд. Причем про-

Рис. 8. Динамика добавленной стоимости в Казахстане в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Бюро нацстатистики РК (<https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/>; <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-accounts/dynamic-tables/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

изводство животноводческой продукции сравнялось с производством растениеводческой продукции.

Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения составило \$961,6. В 2022 году в структуре выпуска 29,3% приходилось на сельхозорганизации, 38,0% – на хозяйства населения

и 32,7% – на крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальных предпринимателей (рис. 9).

Урожай зерна в Казахстане в 2023 году составил 16,7 млн тонн, что ниже показателя 2022 года на 5,0 млн тонн. В том числе пшеницы было собрано 12,1 млн тонн (16,4 млн т в 2022 г.).

Рис. 9. Продукция сельского хозяйства в Казахстане в 2014-2023 гг., \$млрд



Источник: рассчитано по данным Бюро статистики РК (<https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/)

Производство овощей снизилось до 4,7 млн тонн против 4,8 млн тонн в 2022 году. Сбор картофеля составил 3,8 млн тонн (4,1 млн т в 2022 г.), бахчевых – 2,8 млн тонн (2,6 млн т), фруктов – 323,4 тыс. тонн (334,1 тыс. т), сахарной свеклы – 510,2 тыс. тонн (305,7 тыс. т).

Урожай масличных культур в Казахстане в 2023 году составил 2,2 млн тонн (3,1 млн т). В том числе сбор подсолнечника в весе после доработки уменьшился до 1,2 млн тонн по сравнению с 1,3 млн тонн в 2022 году. Урожай сои сократился до 203,9 тыс. тонн (250,4 тыс. т в предыдущем году), льна-кудряша – до 361,7 тыс. тонн (845,6 тыс. т), сафлора – до 242,2 тыс. тонн (447,5 тыс. т), хлопка – до 327,7 тыс. тонн (361,8 тыс. т).

В 2023 году в Казахстане увеличилось производство основных видов продукции животноводства: мяса скота и птицы на убой (в живом весе) – на 4,6% по сравнению с 2022 годом, коровьего молока – на 2,9%. Яиц в 2023 году было получено на 2,2% меньше, чем годом ранее.

Экспорт продукции АПК Казахстана в 2023 году составил \$5,3 млрд, что на 4,6% меньше, чем годом ранее. Основным экспортным продуктом АПК Казахстана является пшеница. В частности, в 2023 году Республика экспортировала 7,2 млн тонн. Это наивысший показатель на протяжении периода после 2012 года. Крупными экспортными позициями также являются ячмень, подсолнечник, пшеничная мука.



1.1.4. КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА



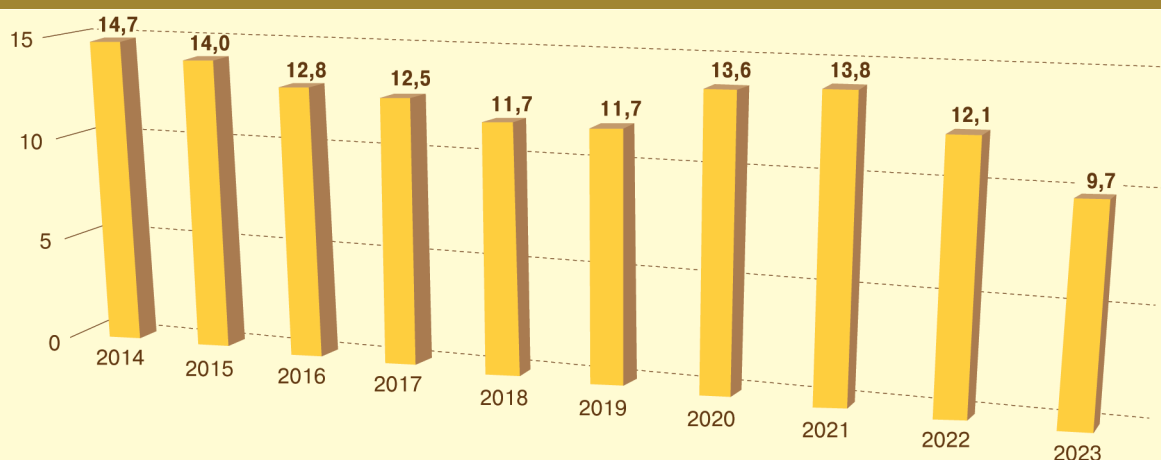
По итогам 2023 года в структуре валовой добавленной стоимости Кыргызстана доля сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства составила 9,7%. Это самое

низкое значение указанного показателя за 2014-2023 годы (рис. 10).

В целом за десятилетний период добавленная стоимость сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства Кыргызстана



Рис. 10. Доля сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в структуре валовой добавленной стоимости Кыргызстана в 2014-2023 гг., %



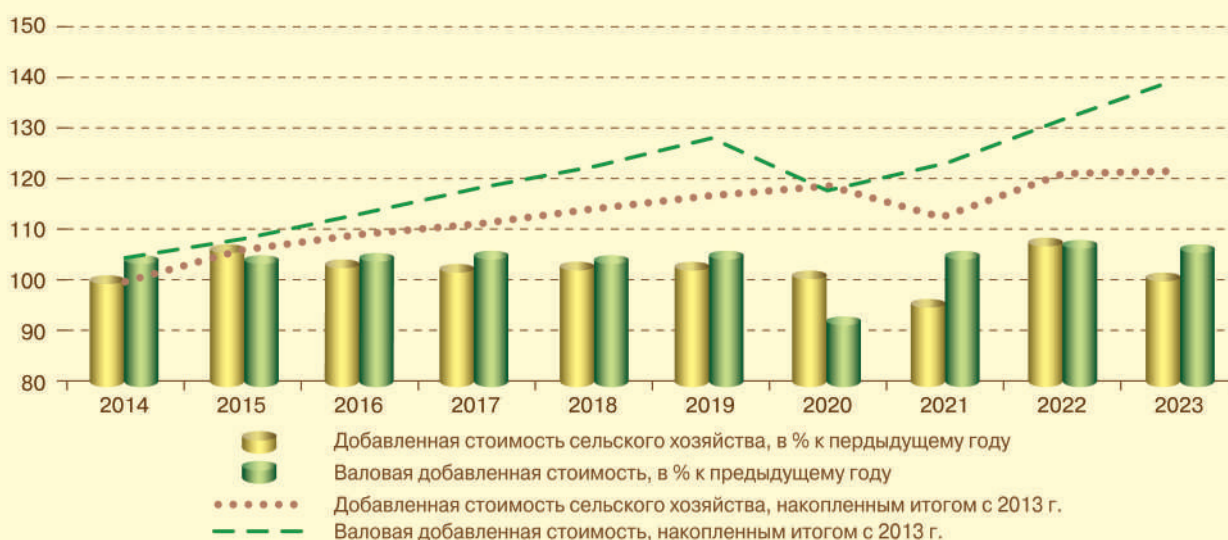
Источник: рассчитано по данным Нацстаткома Кыргызстана (<https://stat.kg/ru/statistics/selskoe-hozyajstvo/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/departament/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

увеличилась на 21,4%, тогда как добавленная стоимость по экономике в целом – на 39,5% (рис. 11).

Согласно данным Нацстаткома Кыргызстана, в 2023 году в Республике было произведено сельхозпро-

дукции на \$4,2 млрд. Стоимостные объемы производства животноводческой продукции достигли стоимости растениеводческой продукции. Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения

Рис. 11. Динамика добавленной стоимости в Кыргызстане в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Нацстаткома КР (<https://stat.kg/ru/statistics/selskoe-hozyajstvo/>) и Департамента статистики Евразийской экономической комиссии (https://eec.eaeunion.org/comission/departament/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

выросло до \$607. В 2023 году в структуре выпуска 58,6% приходилось на крестьянские (фермерские) хозяйства, 35,2% – на личные подсобные хозяйства населения, 2,0% – на коллективные хозяйства, 0,3% – на государственные хозяйства (рис. 12).

Урожай зерна в Кыргызстане в 2023 году составил 1,6 млн тонн против 1,9 млн тонн годом ранее. Это связано с уменьшением урожайности зерновых культур. Пшеницы было собрано 440,4 тыс. тонн (592,5 тыс. т по итогам 2022 г.), кукурузы на зерно – 799,9 тыс. тонн (732,6 тыс. т),



Источник: рассчитано по данным Нацстаткома КР (<https://stat.kg/ru/statistics/selskoe-hozyajstvo/>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/departament/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/)

ячменя – 382,1 тыс. тонн (539,6 тыс. т). Сбор зернобобовых уменьшился до 72,3 тыс. тонн с 80,7 тыс. тонн в 2022 году.

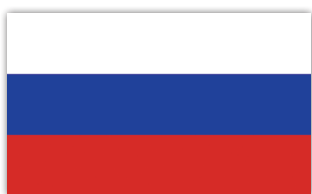
Масличных культур было собрано 15,3 тыс. тонн (19,7 тыс. т в 2022 г.), сахарной свеклы – 621,0 тыс. тонн (468,1 тыс. т), картофеля – 1,3 млн тонн (на уровне 2022 г.), овощей – 1,2 млн тонн (на уровне 2022 г.), бахчевых культур – 235,6 тыс. тонн (226,1 тыс. т), плодов и ягод – 278,9 тыс. тонн (275,5 тыс. т). Урожай винограда сократился до 5,1 тыс. тонн с 7,3 тыс. тонн годом ранее. Получено хлопка в целом по республике 63,5 тыс. тонн, или на 13,0 тыс. тонн меньше 2022 года (76,5 тыс. т).

В 2023 году Кыргызстан продемонстрировал рост производства основных видов продукции животноводства: мяса скота и птицы на убой (в живом весе) – на 1,7% по сравнению с 2022 годом, молока – на 2,5%. Яиц в 2023 году получено на 12,8% больше, чем в предыдущем году.

Экспорт продукции АПК Кыргызстана в 2023 году составил \$366,2 млн, что на 17,0% меньше, чем годом ранее. Основными экспортными продуктами страны являются овощи, фрукты, орехи, зернобобовые культуры, картофель и сухофрукты.



1.1.5. РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

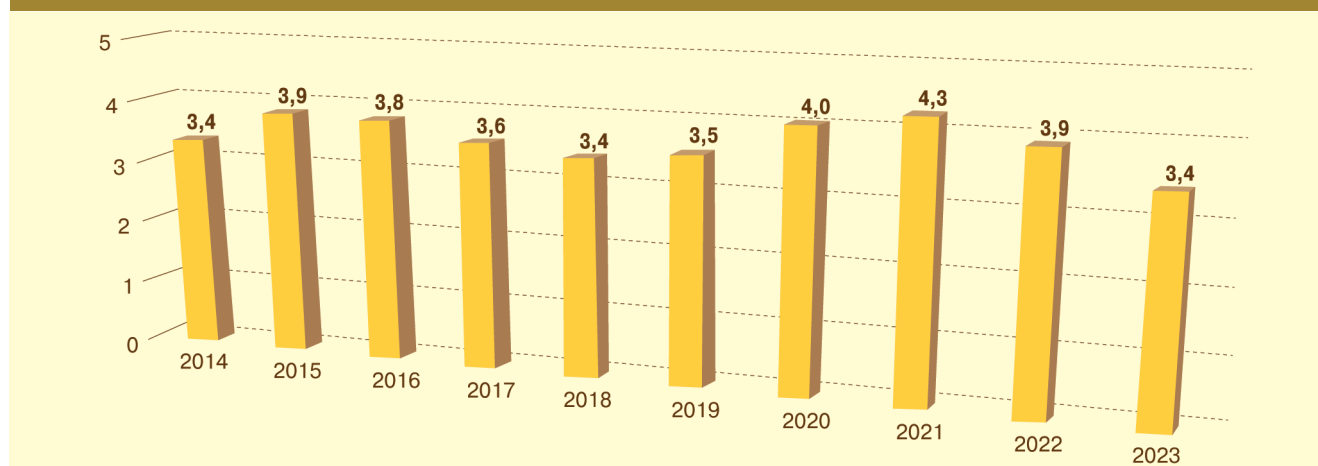


По итогам 2023 года в структуре валовой добавленной стоимости России доля сельского хозяйства, охоты рыболовства и рыболовства снизилась до 3,4% или на 0,5 п.п. по сравнению с предыдущим годом (рис. 13). Это самое низкое

значение рассматриваемого показателя за 2014-2023 годы, которое также наблюдалось в 2014 и 2018 годах. Такая трансформация обусловлена относительно высоким ростом добавленной стоимости по экономике в целом (на 3,7%).



Рис. 13. Доля сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыболовства в структуре валовой добавленной стоимости России в 2014-2023 гг., %



Источник: данные Росстата (<https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

В целом, за десятилетний период добавленная стоимость сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыболовства увеличилась на 22,4%, тогда как добавленная стоимость по российской экономике в це-

лом – на 14,4% (рис. 14).

Согласно данным Росстата, в 2023 году в России было произведено сельхозпродукции на \$97,2 млрд, в том числе продукции растениеводства – на \$52,5 млрд,

Рис. 14. Динамика добавленной стоимости в России в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Росстата (<https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/national_accounts/series/)

а продукции животноводства – на \$44,7 млрд. Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения достигло \$870. В структуре выпуска 60,0% приходилось на сельхозорганизации, 25,1% – на хозяйства населения и 14,9% – на крестьянские (фермерские) хозяйства (рис. 15).

Урожай зерна в России в 2023 году составил 144,9 млн тонн против 157,6 млн т годом ранее. В том числе пшеницы было собрано 92,8 млн тонн (104,2 млн т в 2022 г.), ржи – 1,7 млн тонн (2,2 млн т), ячменя – 21,1 млн тонн (23,4 млн т), кукурузы – 16,6 млн тонн (15,8 млн т). Риса собрано 1,1 млн тонн (920,1 тыс. т),

Рис. 15. Продукция сельского хозяйства в России в 2014-2023 гг., \$мл



Источник: рассчитано по данным Росстата (https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy), Банка России (https://www.cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/) и Департамента статистики ЕЭК (https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/)

гречихи – 1,5 млн тонн (1,2 млн т), овса – 3,3 млн тонн (4,5 млн т), проса – 450 тыс. тонн (308 тыс. т). Сбор зернобобовых культур составил 5,9 млн тонн (4,6 млн т).

Рекордных объемов достигло производство семян масличных культур – 29,9 млн тонн против 29,1 млн тонн в 2022 году. В том числе сбор подсолнечника вырос до 17,3 млн тонн (16,4 млн т в 2022 г.), сои – до 6,8 млн тонн (6 млн т). Урожай рапса снизился до 4,2 млн тонн с 4,5 млн тонн годом ранее.

В 2023 году в России увеличилось производство основных видов продукции животноводства: скота и

птицы на убой (в живом весе) – на 2,0% по сравнению с 2022 годом до 16,5 млн тонн, молока – на 2,5% до 33,8 млн тонн, яиц – на 1,2% до 46,7 млн штук.

Экспорт продукции АПК РФ в 2023 году достиг \$43,5 млрд, что на 5,3% больше, чем в 2022 году (\$41,3 млрд). Основным экспортным продуктом российского АПК являются зерновые культуры. В частности, за июль-декабрь 2023 года, было экспортировано 66 млн тонн зерна, в том числе 51 млн тонн пшеницы. Крупными экспортными позициями также являются масложировая продукция, рыба и рыбная продукция.



1.1.6. РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН

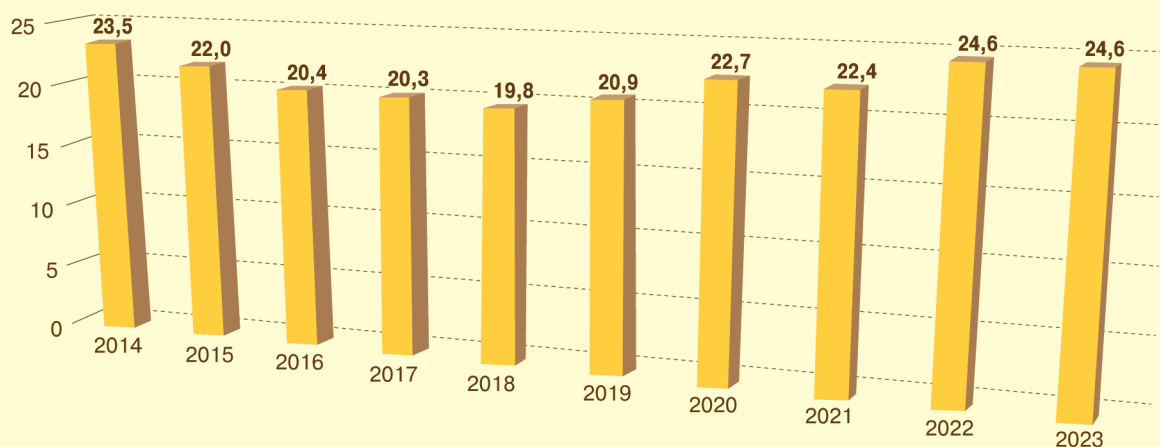


По итогам 2023 года в структуре валовой добавленной стоимости Таджикистана доля сельского хозяйства составила 24,6%, как и в предыдущем году. Это самое высокое значение указанного

показателя за 2014-2023 годы. Такая динамика обусловлена опережающим ростом добавленной стоимости сельского хозяйства, по сравнению с экономикой в целом (рис. 16).



Рис. 16. Доля сельского хозяйства в структуре валовой добавленной стоимости Таджикистана в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Статпортала Агентства по статистике Таджикистана (<http://data.stat.tj/Home/index2/13?lang=ru>)

За десятилетний период добавленная стоимость сельского хозяйства увеличилась на 274,7%, тогда как добавленная стоимость по экономике в целом – на 209,3% (рис. 17).

Согласно данным Агентства по статистике при Президенте Таджикистана, в 2023 г. в Республике было

произведено сельхозпродукции на \$5,2 млрд, в том числе продукции растениеводства – на \$3,6 млрд, а продукции животноводства – на \$1,6 млрд. Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения увеличилось до \$515,4. По данным НИАТ «Ховар», за 9 месяцев 2023 года в структуре выпуска

Рис. 17. Динамика добавленной стоимости в Таджикистане в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Статпортала Агентства по статистике Таджикистана (<http://data.stat.tj/Home/index2/13?lang=ru>)

продукции сельского хозяйства 55,7% пришлось на общинные и дехканские хозяйства, а 44,3% – на хозяйства населения (рис. 18).

Урожай зерна в Таджикистане в 2023 году составил 1,8 млн тонн, в том числе пшеницы было собрано 860,8 тыс. тонн (934,6 тыс. т в 2022 г.). Сбор овощей со-

Рис. 18. Продукция сельского хозяйства в Таджикистане в 2014-2023 гг., \$млрд



Источник: рассчитано по данным Статпортала Агентства по статистике Таджикистана (<http://data.stat.tj/Home/index2/13?lang=ru>) и Нацбанка Таджикистана (<https://nbt.tj/ru/kurs/kurs.php>)

ставил 3,0 млн тонн против 2,7 млн тонн в 2022 году. Картофеля произвели 1,1 млн тонн (как и в 2022 г.), бахчевых – 1,0 млн тонн (842,0 тыс. т в 2022 г.), фруктов – 664,3 тыс. тонн (512,2 тыс. т). Урожай хлопка сократился до 344,4 тыс. тонн с 404,7 тыс. тонн годом ранее.

В 2023 году в Таджикистане увеличилось производство основных видов продукции животноводства: мяса скота и птицы на убой (в живом весе) – на

14,0% по сравнению с 2022 годом, молока – на 5,1%, яиц – на 1,0%.

Экспорт продукции АПК Таджикистана в 2023 году достиг \$296,3 млн, что на 15,2% больше, чем в 2022 году (\$257,1 млн). Основным экспортным продуктом АПК Таджикистана являются хлопковое волокно и изделия из него. В частности, за 2023 год их было экспортировано на сумму \$249,8 млн. Важной экспортной позицией также является плодоовощная продукция.



1.1.7. РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН



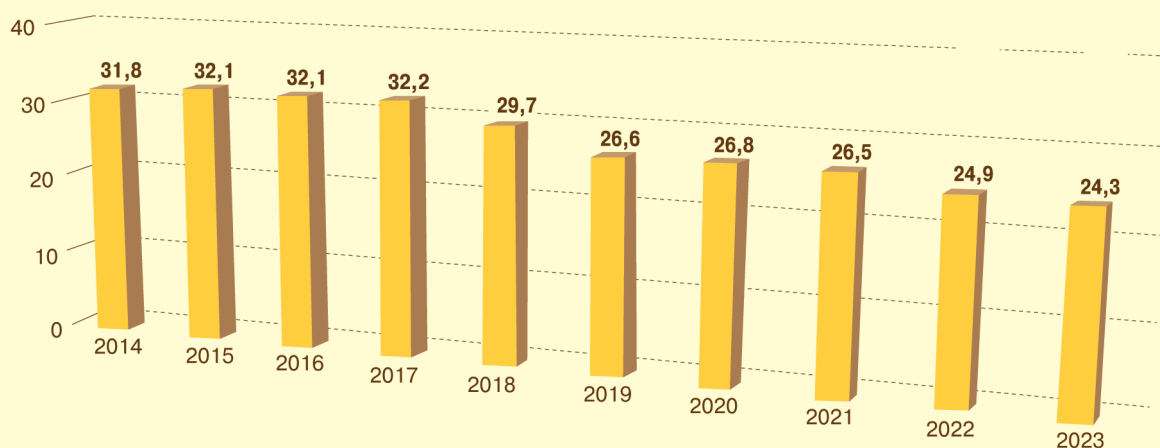
По итогам 2023 года в структуре валовой добавленной стоимости Узбекистана доля сельского, лесного и рыбного хозяйства снизилась до 24,3%, или на 0,6 п.п. по сравнению с предыдущим годом. Это самое низкое значение рассматриваемого показателя

за 2014-2023 годы. Такая трансформация обусловлена опережающим ростом добавленной стоимости по экономике в целом (рис. 19).

Тем не менее, за десятилетний период добавленная стоимость сельского, лесного и



Рис. 19. Доля сельского, лесного и рыбного хозяйства в структуре валовой добавленной стоимости Узбекистана в 2014-2023 гг., %



Источник: данные Статистического агентства Узбекистана (<https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/national-accounts>)

рыбного хозяйства увеличилась на 75,4%, тогда как добавленная стоимость по экономике Узбекистана в целом – на 43,9% (рис. 20).

Согласно данным Агентства статистики при Президенте Узбекистана, в 2023 году в Республике было

произведено сельхозпродукции на \$34,5 млрд, в том числе продукции растениеводства – на \$17,3 млрд, а продукции животноводства – на \$17,2 млрд. Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения выросло до \$946,4. В структуре выпуска

Рис. 20. Динамика добавленной стоимости в Узбекистане в 2014-2023 гг., %



Источник: рассчитано по данным Статистического агентства Узбекистана (<https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture>; <https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/national-accounts>) и Нацбанка внешнеэкономической деятельности Узбекистана (<https://nbu.uz/exchange-rates/>)

7,1% приходилось на сельхозорганизации, 63,1% – на дехканские и подсобные хозяйства и 29,8% – на фермерские хозяйства (рис. 21).

Урожай зерна в Узбекистане в 2023 году составил 7,9 млн тонн против 7,5 млн тонн годом ранее. В том числе пшеницы было собрано 6,5 млн тонн (6,3 млн т в 2022 г.), кукурузы – 770,9 тыс. тонн (656,4 тыс. т), риса – 352,9 тыс. тонн (359,1 тыс. т). Сбор зернобобовых культур составил 489,8 тыс. тонн (469,5 тыс. т).

Хлопка произведено 3,7 млн тонн против 3,5 млн тонн в 2022 году. Сбор картофеля вырос до 3,6 млн тонн (3,4 млн т в 2022 г.), овощей – до 11,6 млн тонн (11,2 млн т). Урожай бахчевых увеличился до 2,6 млн тонн с 2,4 млн тонн годом ранее. Сбор плодов и ягод достиг 3,1 млн тонн (против 3,0 млн т в 2022 г.).

В 2023 году в Узбекистане увеличилось производство основных видов продукции животноводства: ско-

Рис. 21. Продукция сельского хозяйства в Узбекистане в 2014–2023 гг., \$млрд



Источник: рассчитано по данным Статистического агентства Узбекистана (<https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture>)

та и птицы на убой (в живом весе) – на 3,9% по сравнению с 2022 г., молока – на 2,9%, яиц – на 4,4%.

Экспорт продукции АПК Узбекистана в 2023 году достиг \$1,7 млрд, что на 6,3% больше, чем в 2022 году (\$1,6 млрд). Основным экспортным продуктом АПК

Узбекистана являются овощи и фрукты. В частности, за 2023 год было экспортировано 1,8 млн тонн овощей и фруктов на сумму \$1,2 млрд. Важной экспортной позицией также являются зерновые и продукты из них.



1.2. СОСТОЯНИЕ АПК И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АГРАРНЫХ ПОЛИТИК СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА

Обеспечение продовольственной безопасности тесно связано с развитием сельского хозяйства, которое продолжает вносить значительный вклад в валовую добавленную стоимость (ВДС), структуру занятости населения в Таджикистане, Узбекистане, Армении, Кыргызстане. В 2022 году на долю сельского хозяйства в Узбекистане приходилось 24,9% валовой добавленной стоимости, в Таджикистане – 22,8%. В структуре ВДС России доля сельского хозяйства составляет 3,7%, что является минимальным показателем в рамках Евразийского региона (рис. 22).

В Таджикистане 42,6% занятых трудятся в сфере сельского хозяйства, в Узбекистане – 25,1%, в Армении – 22,0%, в Кыргызстане – 17,8%, в Казахстане – 12,4%.

Численность работников, занятых сельскохозяйственным производством, в 2022 году в России составляла 6,3% от общей численности занятых в экономике. Это наименьший уровень среди стран Евразийского региона (рис. 23). Во всех странах происходит переток работников из сельского хозяйства в другие отрасли. Это порождает необходимость подготовки кадров для своевременного их восполнения. В этой связи неувидительна острая нехватка квалифицированных кадров. В России она усилилась в связи с мобилизацией, которая затронула и сельскохозяйственных работников.

Практически 1,5-2-кратное превышение доли занятых в сельском хозяйстве над долей сельского хозяйства в ВДС свидетельствует об экстенсивном исполь-

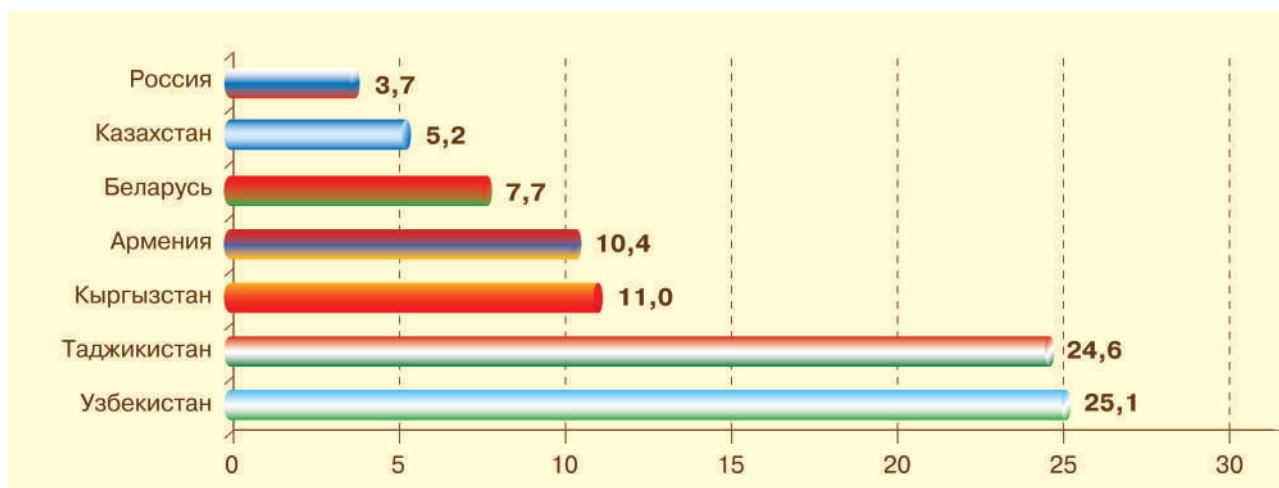


Рис. 22. Доля сельского хозяйства в валовой добавленной стоимости в экономике стран Евразийского региона в 2022 г., %

Источник: составлено по данным [1-3]

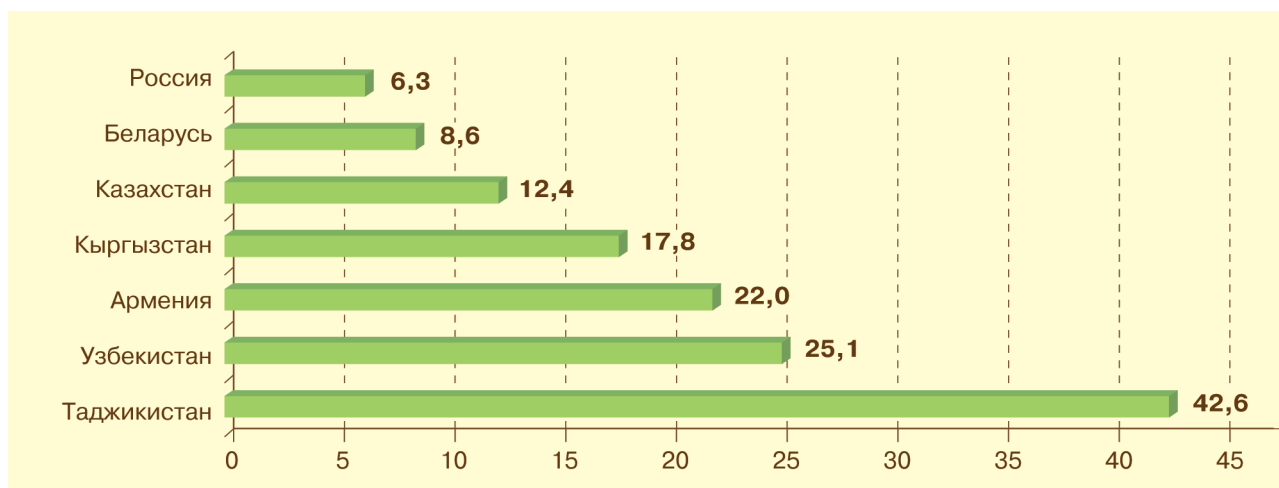


Рис. 23. Доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности занятых в странах Евразийского региона в 2022 г., %

Источник: составлено по данным [1, 4, 5]

зовании трудовых ресурсов в аграрном производстве Таджикистана, Армении и Кыргызстана.

На долю сельскохозяйственных организаций в Беларуси и России в 2022 году приходилось соответственно 76,3% и 60,1% продукции сельского хозяйства. В Казахстане эта доля намного ниже – 29,3% (рис. 24).

Высокий удельный вес занятых в сельскохозяйственном производстве Таджикистана, Узбекистана, Армении и Кыргызстана успешно соотносится с показателями, характеризующими структуру сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств. Так, малыми формами хозяйствования в Таджикистане производится вся продукция сельского хозяйства, в Кыргызстане – 97,9%, Армении – 93,7%, Узбекистане – 93,1%. Малыми формами хозяйствования производится 23,7% общего объема сельскохозяйственной продукции Беларуси (рис. 25).

Сельское хозяйство отстает от других отраслей экономики по объему инвестиций в основной капитал. Беларусь отличается наибольшим удельным весом

сельского хозяйства в инвестициях в основной капитал (16,2% в 2022 г.), тогда как в остальных странах этот показатель намного ниже. Минимальная доля сельского хозяйства в инвестициях отмечается в Кыргызстане. При этом показатель имеет положительную динамику (табл. 1).

Доля сельского хозяйства в инвестициях в основной капитал в Беларуси существенно превышает соответствующие показатели по занятости и вкладу отрасли в ВДС. Это может свидетельствовать о низкой эффективности капиталовложений и указывать на перекосы в отраслевой структуре экономики. В то же время удельный вес аграрного сектора Таджикистана, Узбекистана, Армении и Кыргызстана в инвестициях в основной капитал значительно уступает вкладу отрасли в ВДС. Указанное демонстрирует целесообразность наращивания капиталовложений в пользу аграрного сектора в этих республиках. В Кыргызстане доля сельского хозяйства в инвестициях возрастает очень слабо, в то время как в Казахстане ситуация более обнадежи-

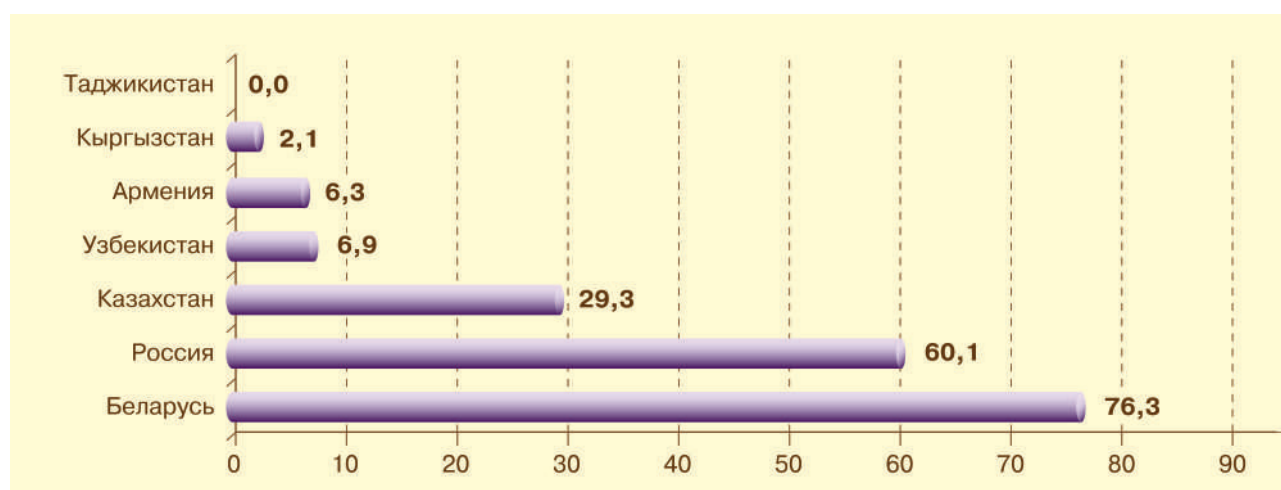


Рис. 24. Доля сельскохозяйственных организаций в производстве продукции сельского хозяйства в странах Евразийского региона в 2022 г., %

Источник: составлено по данным [1, 6, 7]

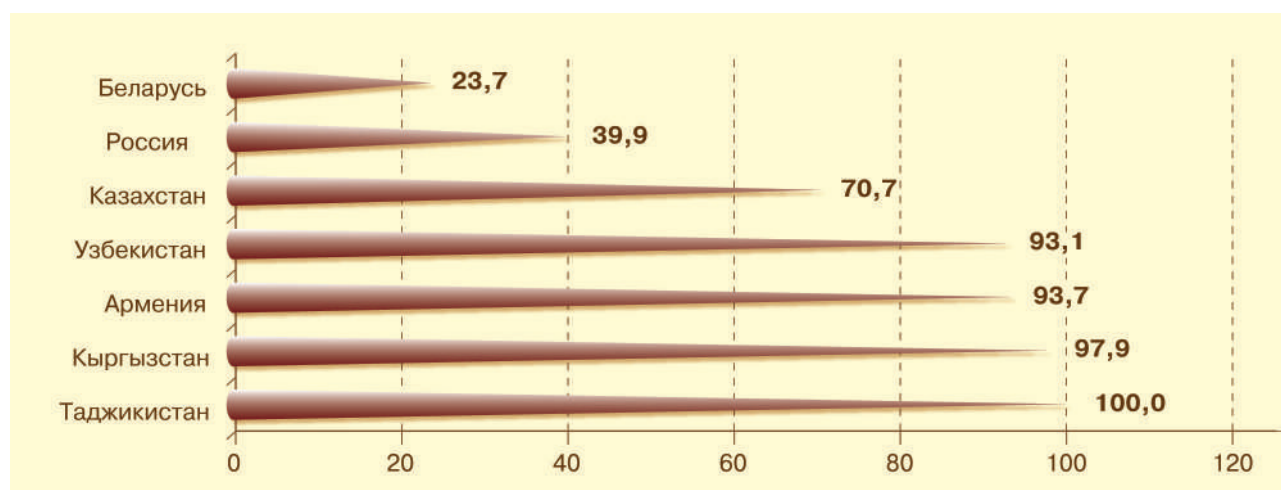


Рис. 25. Доля крестьянских (фермерских) хозяйств, индивидуальных предпринимателей и хозяйств населения в производстве продукции сельского хозяйства в странах Евразийского региона в 2022 г., %

Источники: рассчитано по данным [12-15]

Таблица 1

Доля сельского хозяйства в инвестициях в основной капитал в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	н/д	2,0	3,3	5,8	7,3	4,9	4,2	3,4	4,0	2,9
Беларусь	13,0	9,9	10,8	10,3	11,6	11,2	11,8	13,1	14,0	16,2
Казахстан	2,3	2,6	2,3	3,3	4,0	3,3	3,9	4,6	5,8	5,6
Кыргызстан	1,3	0,7	0,9	0,8	0,9	2,0	2,0	1,9	2,2	2,3
Россия	3,2	3,8	3,7	4,2	4,4	4,4	4,4	4,2	4,1	3,7
Таджикистан	0,1	0,2	0,7	0,7	0,6	0,2	0,3	0,1	н/д	н/д
Узбекистан	н/д	н/д	10,1	9,4	8,5	6,4	6,2	7,0	7,4	5,9

Примечание: н/д – нет данных.

Источники: составлено по данным [1, 8-10]

вающая. Причем в Казахстане рассматриваемый показатель (5,6%) сопоставим с долей аграрного сектора в ВДС в 2022 г. (5,2%), что свидетельствует о более сбалансированном развитии экономики.

В исследуемом регионе с 2013 по 2022 годы наблюдался рост производства валовой продукции сельского хозяйства. При этом динамика роста отличалась по странам (табл. 2).

В Беларуси динамика производства сельскохозяйственной продукции была крайне нестабильной: рост сменялся падением. При этом необходимо отметить, что в Беларуси достигнуты высокие уровни производства сельскохозяйственной продукции и потребления продуктов питания на душу населения.

Наименее благоприятный тренд в производстве продукции сельского хозяйства среди рассматриваемых

Таблица 2

**Темпы роста производства продукции сельского хозяйства (в постоянных ценах)
в странах Евразийского региона в 2013–2022 гг., % к предыдущему году**

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	107,1	106,3	108,4	96,2	97,6	93,1	96,4	103,2	99,2	101,6
Беларусь	96,5	103,4	97,8	104,0	104,9	96,7	103,4	104,4	96,0	103,6
Казахстан	109,6	101,0	103,4	105,4	103,1	103,5	99,9	105,7	97,8	109,1
Кыргызстан	102,7	99,5	106,2	103,1	102,4	102,7	102,6	101,0	95,2	107,3
Россия	105,1	104,1	102,1	104,8	102,9	99,8	104,3	101,3	99,3	111,3
Таджикистан	107,6	104,1	103,1	105,2	106,8	104,0	107,2	108,8	106,6	108,0
Узбекистан	106,5	106,1	106,1	106,1	101,2	100,3	103,1	102,9	104,0	103,6

Источники: составлено по данным [12-15]

мых стран представлен в Армении. Ее невысокие показатели обусловлены структурными ограничениями (мелкомасштабное производство), на которые наложились неблагоприятные погодные условия [11].

Стабильно высокие темпы роста сельскохозяйственного производства присущи Таджикистану и Узбекистану. Как и в Армении, в Таджикистане рост производства продукции животноводства опережал рост производства продукции растениеводства. В Узбекистане аналогичная тенденция возрастания показателей животноводства проявлялась с 2016 года. Между тем, в Кыргызстане динамика роста объемов производства растениеводческой и животноводческой продукции практически совпадала.

Позитивная динамика в России после 2014 года преимущественно обусловлена увеличением производства основных видов продукции в сельскохозяйственных организациях, успешным курсом на импортозамещение, развитием экспортных каналов сбыта.

За 2012-2022 годы производство сельскохозяйственной продукции (в постоянных ценах) в Таджикистане увеличилось на 81,1%. На втором месте по этому показателю оказался Узбекистан (47,5%), на третьем – Казахстан (45,1%). В Беларуси производство сельско-

хозяйственной продукции выросла на 10,5%. В целом за рассматриваемый период Армения добилась наименее впечатляющих успехов (рис. 26).

Высокий рост производства за период не всегда означает, что в стране достигнут уровень производства сельскохозяйственной продукции, достаточный для удовлетворения потребностей населения страны в продовольствии. Такая ситуация, например, характерна для Таджикистана. И, наоборот, в Беларуси достигнут высокий уровень развития сельского хозяйства и обеспечения населения продовольствием [16], но увеличение производства за 2013-2022 годах было весьма скромным. Перспективы роста в Беларуси наталкиваются на ограничения, прежде всего, со стороны спроса. Последние вызваны исчерпанием возможностей национального рынка агропродовольственной продукции, насыщенностью российского рынка, усилением международной конкуренции [11]. Кроме того, европейский рынок фактически закрыт для белорусской продукции.

Объемы производства продукции сельского хозяйства на душу населения сильно варьируются по странам Евразийского региона. По рассматриваемому показателю в 2022 году лидировала Беларусь (\$1 307), далее следовал Казахстан (\$1 053). Замыкал тройку ли-

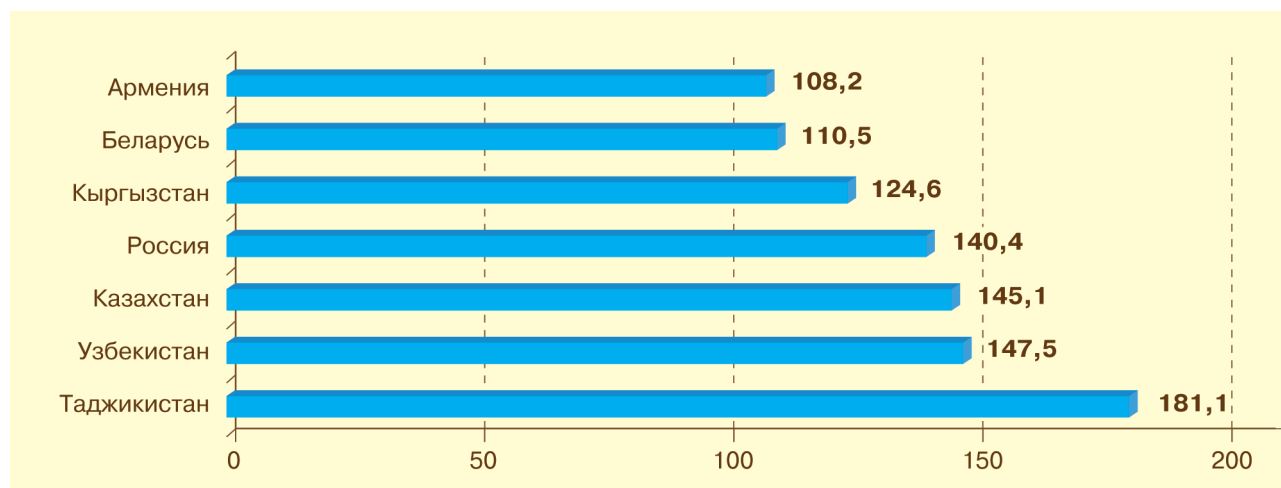


Рис. 26. Кумулятивные темпы роста производства продукции сельского хозяйства (в постоянных ценах) в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг. (2012 г. – 100%), %

Источники: рассчитано по данным [12-15]

дерев Узбекистан (\$877). Стоимостные объемы производства на душу населения, выраженные в \$, сокращались в России, Казахстане в 2014, 2016, 2020 годах ввиду резкого снижения курсов национальных валют. Сказанное относится и к Беларуси. В Кыргызстане и Таджикистане с 2018 г. увеличивается производство продукции в расчете на душу населения (табл. 3). В Армении с 2016 года прослеживался существенный структурный сдвиг в пользу животноводства, благодаря росту которого Республике удалось избежать серьезного спада подушевого аграрного производства.

Наибольшие объемы производства зерна в расчете на душу населения достигнуты в Казахстане, России и Беларуси (табл. 4). Внушительные площади терри-

тории, невысокая требовательность к климатическим условиям дают возможность Казахстану и России получать высокие валовые сборы зерновых (особенно пшеницы, ячменя). Стоит отметить, что зерно имеет серьезное экспортное значение в Казахстане и России, тогда как Таджикистан, Узбекистан, Армения испытывают его нехватку из-за недостаточного собственного производства.

Традиционно Россия и Казахстан характеризуются существенным производством семян подсолнечника на душу населения (табл. 5). Данная культура имеет большую популярность среди аграриев в связи с ее высокой рентабельностью. Так, рентабельность семян подсолнечника, реализованных сельскохозяйствен-

Таблица 3

Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., \$

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	742	784	658	611	632	650	626	599	656	838
Беларусь	1 238	1 349	901	851	1 023	1 007	1 103	1 024	1 106	1 307
Казахстан	1 144	1 020	854	608	696	714	731	822	933	1 053
Кыргызстан	614	617	506	457	480	462	480	480	560	604
Россия	756	725	538	519	593	579	606	609	708	865
Таджикистан	436	532	414	335	351	310	315	347	385	430
Узбекистан	1 055	1 159	1 247	1 232	900	711	732	736	830	877

Источники: составлено по данным [13, 17-19]

Таблица 4

Производство зерна (в весе после доработки) в расчете на душу населения в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	182	192	200	202	102	114	67	83	52	81
Беларусь	801	1 006	907	779	835	643	768	923	787	943
Казахстан	1 070	993	1 064	1 160	1 141	1 109	941	1 070	862	1 122
Кыргызстан	314	245	306	301	289	293	293	298	213	286
Россия	643	718	713	819	918	766	819	904	825	1 074
Таджикистан	172	160	165	166	164	135	145	135	143	133
Узбекистан	256	258	257	256	223	197	221	222	218	224

Источники: составлено по данным [18-22]

Таблица 5

**Производство семян подсолнечника (в весе после доработки) в расчете на душу населения
в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг**

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	-	-	1	1	1	1	1	1	1	0,4
Беларусь	1	1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	1	1
Казахстан	34	30	30	42	50	46	45	45	54	66
Кыргызстан	7	6	6	5	4	3	2	2	1	1
Россия	69	58	63	75	71	86	104	90	106	112
Таджикистан	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Узбекистан	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1

Источники: составлено по данным [18-22]

ными организациями, в 2022 году в России составляла 58,9% [23] (в целом по сельскому хозяйству рентабельность находилась на уровне 16,3% [24]), а в Казахстане – 68,9% [25]. В других странах фокусного региона производство семян подсолнечника практически отсутствует, что определяет их слабую самообеспеченность этой масличной культурой.

По сравнению с 2013 годом, везде, кроме Казахстана и Узбекистана, снижается производство картофеля в расчете на душу населения (табл. 6). Поскольку в Казахстане картофель возделывается, главным образом, на орошаемых землях, то заметных спадов в объемах его сбора не происходит, влияние засух сводится к минимуму. Узбекистан за отчетный период достиг большого прогресса в картофелеводстве. Урожайность картофеля по итогам 2022 г. превысила 203 ц/га. Это третья позиция среди семи стран региона после Беларуси (223 ц/га) и Казахстана (205 ц/га). Фермерские и общественные хозяйства Таджикистана собирают порядка 80% урожая рассматриваемой культуры [26]. В Беларуси ввиду уменьшения площадей под картофелем происходит снижение его производства. Республика оста-

ется зависимой от импорта семенного картофеля из стран ЕС [27]. Тем не менее, собственного производства хватает для удовлетворения внутренних потребностей. Схожие процессы наблюдаются и в России, где также в условиях уменьшения посевных площадей и дефицита отечественных семян сокращается производство картофеля [28].

Узбекистан и Беларусь занимают лидирующие позиции по производству овощей в расчете на душу населения (табл. 7). В Казахстане замечен устойчивый рост рассматриваемого показателя, если не брать в расчет 2022 год, когда производство овощей уменьшилось до 244 кг на душу населения. В других странах периоды роста среднедушевого производства чередуются со спадами. Для Армении характерна нисходящая динамика в овощеводстве. Мелкомасштабное производство на фоне неблагоприятных погодных условий не позволяет Армении стабильно наращивать сборы овощей.

Самого высокого подушевого производства бахчевых продовольственных культур добился Казахстан (130 кг в 2022 году). После него следует Таджикистан (81 кг). Замыкает тройку лидеров Узбекистан (68 кг).

Таблица 6

Производство картофеля в расчете на душу населения в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	219	231	202	203	184	140	136	148	123	118
Беларусь	576	589	540	517	530	461	462	395	366	418
Казахстан	196	197	201	199	197	208	211	214	212	208
Кыргызстан	231	224	235	225	225	224	208	197	188	183
Россия	167	166	173	152	147	152	149	133	122	128
Таджикистан	138	103	105	104	89	107	108	96	92	91
Узбекистан	73	78	83	88	86	88	92	92	94	97

Источники: составлено по данным [18-22]

Таблица 7

Производство овощей в расчете на душу населения в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	290	317	335	324	289	212	210	234	209	206
Беларусь	210	235	241	281	305	285	313	298	293	310
Казахстан	190	201	203	213	210	223	235	245	251	244
Кыргызстан	153	156	174	173	172	170	172	168	163	167
Россия	88	88	90	89	92	93	95	94	89	93
Таджикистан	185	188	197	202	210	242	243	243	237	234
Узбекистан	267	285	300	320	316	296	304	305	311	313

Источники: составлено по данным [18-22]

Жаркие погодные условия Таджикистана, Узбекистана, южных регионов Казахстана в летний период благоприятствуют большим сборам бахчевых (табл. 8). В Беларуси ситуация обратная, вследствие чего производство этих видов культур там практически не представлено. В масштабе населения России значение подшевого производства оказывается невысоким.

По производству плодов и ягод (включая орехи) на душу населения первенство принадлежит Таджикистану (142 кг), после которого располагается Армения (117 кг). В Беларуси показатель менее значителен – 89 кг, как и в Узбекистане (84 кг). В целом картина по странам сложилась неутешительной: отечественное производство плодов и ягод не дотягивает до полноценного обеспечения внутренних потребностей (табл. 9).

Среди рассматриваемых стран лишь Армения, Узбекистан и Таджикистан обладают существенным уровнем производства винограда в расчете на душу населения (табл. 10). Если за 2015-2022 годы данный показатель в Узбекистане и Таджикистане не претерпе-

вал существенных колебаний, то в Армении они были значительными.

Беларусь достигла самого высокого объема производства скота и птицы на убой в расчете на душу населения среди анализируемых стран – 132 кг в 2022 году. (табл. 11). На втором месте находится Россия с показателем 80 кг, на третьем – Казахстан с 63 кг. Слабее всего население обеспечено отечественным производством мяса в Таджикистане (24 кг), Армении (35 кг) и Кыргызстане (36 кг). В целом развитие подотрасли требует значительных инвестиций, вследствие чего более заметные достижения стран возможны лишь в длительной перспективе.

С колоссальным отрывом по производству молока в расчете на душу населения лидирует Беларусь (853 кг в 2022 г.) (табл. 12). Успехи страны связаны с сохранением и развитием крупнотоварного производства, в том числе и за счет высокого уровня государственной поддержки. Затем следует Узбекистан (326 кг). Самый низкий показатель зафиксирован в Таджикистане – 108 кг. В Армении тенденция наращивания производ-

Таблица 8

**Производство бахчевых продовольственных культур в расчете на душу населения
в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг**

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	69	82	95	79	72	43	43	43	44	42
Беларусь	-	-	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Казахстан	101	112	119	116	116	117	129	129	146	130
Кыргызстан	34	34	41	38	41	39	37	39	33	32
Россия	10	10	12	13	12	13	12	11	13	11
Таджикистан	61	66	63	69	71	71	76	79	79	81
Узбекистан	52	55	59	64	63	56	62	62	65	68

Источники: составлено по данным [18-22]

Таблица 9

**Производство плодов и ягод, включая орехи, в расчете на душу населения
в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг**

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	112	97	126	81	121	116	98	93	109	117
Беларусь	48	66	58	73	49	99	57	82	66	89
Казахстан	13	13	12	15	14	17	16	19	19	18
Кыргызстан	40	40	35	39	38	39	41	41	39	39
Россия	19	19	18	21	18	23	24	25	27	29
Таджикистан	124	131	135	132	136	137	140	142	140	142
Узбекистан	71	75	79	82	81	82	82	82	82	84

Источники: составлено по данным [18-22]

Таблица 10

Производство винограда в расчете на душу населения в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	80	87	103	60	70	61	73	96	80	76
Беларусь	2	2	1	1	2	3	3	3	2	3
Казахстан	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4
Кыргызстан	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Россия	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6
Таджикистан	22	23	24	25	26	27	27	26	25	26
Узбекистан	43	45	49	51	50	48	48	47	49	49

Источники: составлено по данным [18-22]



Таблица 11

**Производство скота и птицы на убой (в убойном весе) в расчете на душу населения
в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг**

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	28	31	33	35	37	37	36	36	37	35
Беларусь	124	113	121	123	127	129	131	137	134	132
Казахстан	51	52	53	54	56	58	61	62	65	63
Кыргызстан	33	34	34	34	34	34	34	34	34	36
Россия	59	62	65	67	70	72	73	76	77	80
Таджикистан	10	12	13	14	14	15	15	16	25	24
Узбекистан	38	39	41	43	45	47	47	47	48	49

Источники: рассчитано и составлено по данным [18-21, 29]

Таблица 12

Производство молока в расчете на душу населения в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	217	232	242	252	254	235	225	221	226	210
Беларусь	702	708	744	753	773	777	784	827	840	853
Казахстан	289	293	295	300	305	311	317	323	329	324
Кыргызстан	244	245	245	247	247	247	247	248	248	249
Россия	208	205	203	202	204	207	212	218	220	225
Таджикистан	112	111	114	112	114	115	114	113	112	108
Узбекистан	261	274	288	305	310	318	319	321	323	326

Источники: рассчитано и составлено по данным [18-21, 29]

ства молока на душу населения сменилась его спадом после 2017 года. В Таджикистане темпы прироста данного показателя серьезно замедлились с 2014 года. Россия демонстрирует заметную тенденцию возрастания производства молока в расчете на душу населения, что главным образом обусловлено импортозамещением и увеличением присутствия крупных сельскохозяйственных организаций в данном сегменте. В Казахстане в целом с 2014 года наметилась тенденция увеличения производства молока на душу населения.

Самым высоким объемом производства яиц в расчете на душу населения характеризуется Беларусь (375 шт. в 2022 г.) (табл. 13). Рассматриваемый показатель в 2013–2022 годах динамично рос в Таджикистане и Узбекистане. В России также отмечается тренд роста производства яиц на душу населения. Тенденция роста производства яиц заметна в Кыргызстане, хотя и не столь явная на фоне остальных стран. Частые ухудшения эпизоотической обстановки препятствуют стабильному функционированию птицеводческой отрасли в Казахстане. Поэтому нередки спады в производстве яиц.

В структуре продукции сельского хозяйства всех стран в Евразийском регионе (за исключением Беларуси) преобладает растениеводство (рис. 27). Наибольшую роль растениеводство играет в Таджикистане, занимая 68,8% в структуре сельскохозяйственного производства. В Кыргызстане и Армении растениеводство слегка превалирует над животноводством.

Анализ отраслевой структуры аграрного производства показывает усиление роли животноводства в Армении на фоне глубокого падения объемов растениеводческой продукции (рис. 28). Доминирующая роль животноводства характерна для Беларуси. Противоположные тенденции наблюдаются в странах с развитым аграрным сектором (в первую очередь, ЕС, США), где в структуре сельскохозяйственного производства преобладает продукция растениеводства [47].

Сравнительно высокая средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур отмечается в Узбекистане (рис. 29). Столь успешный результат достигается за счет высокоурожайных сортов озимой пшеницы, возделываемых на орошаемых землях. Урожайность пшеницы в Узбекистане в 2022 г. составила 47,2 ц/га [3].

Таблица 13

Производство яиц в расчете на душу населения в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., шт.

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	204	213	220	232	229	245	243	255	240	252
Беларусь	408	408	396	382	371	356	373	372	379	375
Казахстан	229	248	270	267	283	306	299	270	255	257
Кыргызстан	73	75	72	76	81	83	85	84	82	87
Россия	288	285	289	295	304	304	303	304	305	314
Таджикистан	43	42	42	39	39	50	60	80	78	76
Узбекистан	145	161	177	193	196	226	231	227	223	228

Источники: рассчитано и составлено по данным [18-21, 29]

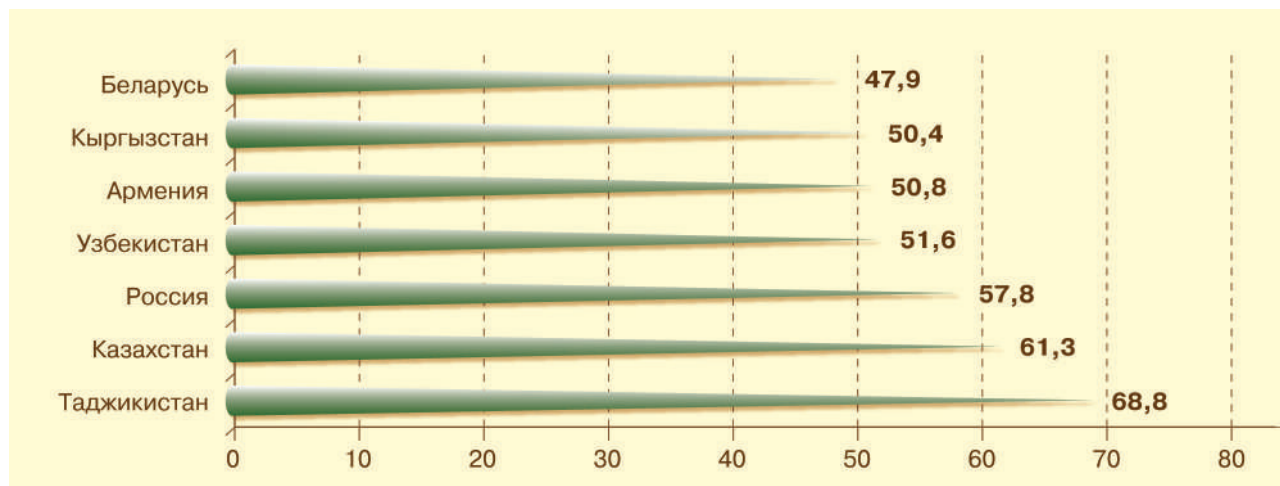


Рис. 27. Доля растениеводства в структуре продукции сельского хозяйства в странах Евразийского региона в 2022 г., %
Источники: составлено по данным [1, 30-31]

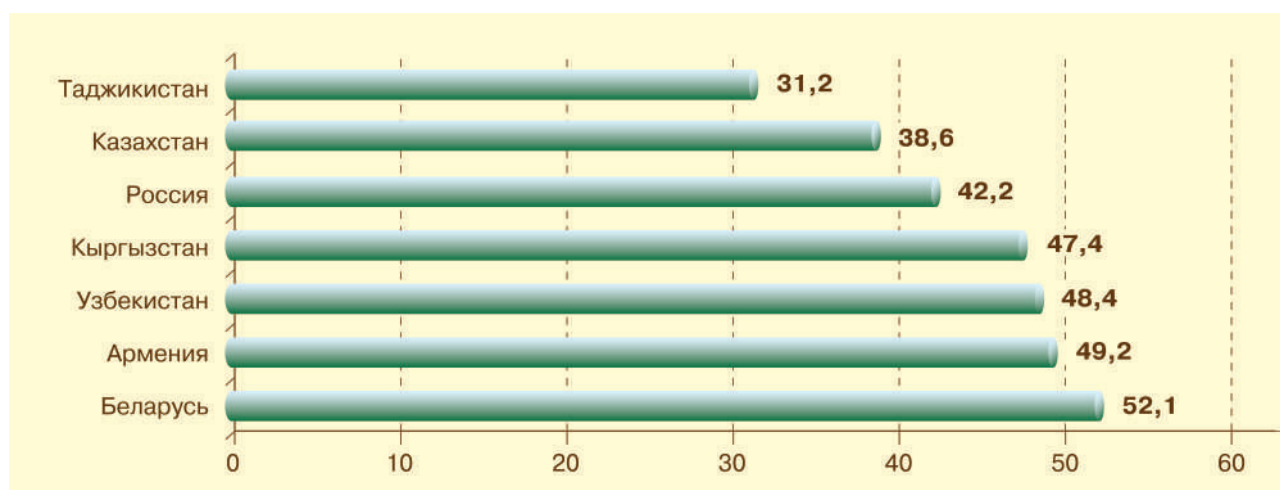


Рис. 28. Доля животноводства в структуре продукции сельского хозяйства в странах Евразийского региона в 2022 г., %
Источники: составлено по данным [1, 30-31]

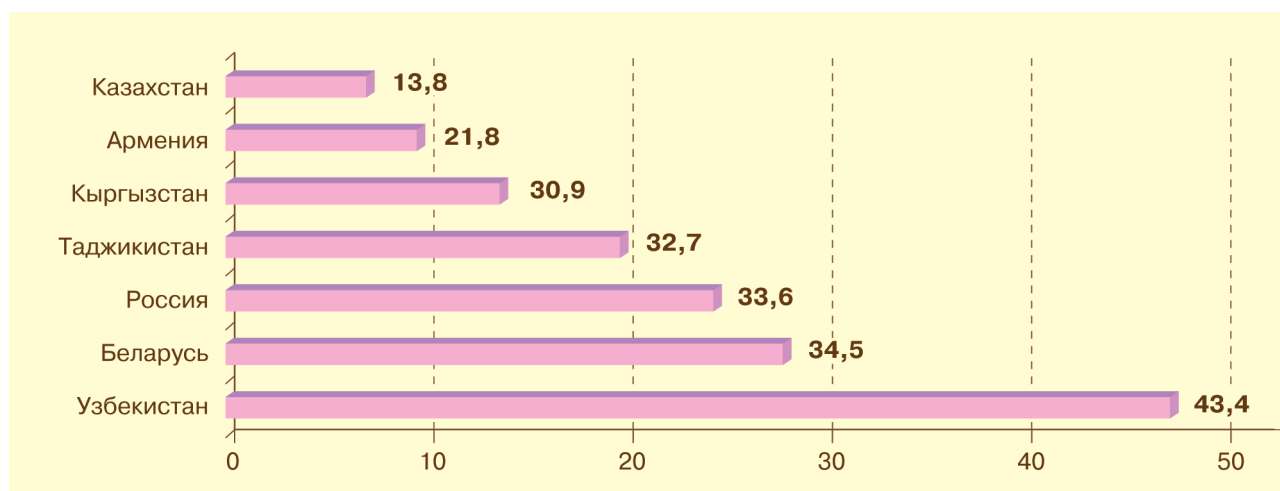


Рис. 29. Урожайность зерновых и зернобобовых культур (в весе после доработки) в 2022 г., ц/га убранных площадей
Источники: составлено по данным [3, 21, 32]

В Казахстане преобладает экстенсивное земледелие с низким уровнем внесения удобрений и невысокой урожайностью зерновых культур. В Беларуси, России,

Таджикистане и Кыргызстане урожайность зерновых и зернобобовых культур находится в пределах 30–35 ц/га.

Большую роль в наращивании урожайности приобретает использование сортов масличных культур, адаптированных к местным климатическим условиям. В этом отношении существенных успехов добились Россия и Беларусь (рис. 30). Центральноеазиатские республики в 2 раза уступают им по данному показателю, имея от 8 до 12 ц/га. Лидерство Беларуси объясняется в том числе высоким объемом внесения минеральных удобрений. Сельскохозяйственные организации Беларуси вносят 153 кг минеральных удобрений на 1 га посевной площади (по данным за 2022 год) [33]. Рациональное применение удобрений и внедрение почвозащитных практик послужат базой для обеспечения устойчивой урожайности растений.

Таджикистан характеризуется наивысшим показателем урожайности овощей открытого грунта (рис. 31). В Республике овощные культуры занимают всего 38,4 тыс. га, при этом валовой сбор овощей превышает 1,2 млн т [34]. Основную ставку делает на выращивание лука репчатого, моркови, капусты белокачанной [35]. Высокая урожайность овощей достигнута и в Беларуси. Наименьшая урожайность овощных культур отмечается в Кыргызстане.

В России самая высокая урожайность плодово-ягодных культур (включая орехоплодные), достигающая 124,7 ц/га (рис. 32). Беларусь и Узбекистан также обладают сравнительно высокими показателями – 120,4 и 116,4 ц/га, соответственно. В Узбекистане используются хорошо зарекомендовавшие традиции выращивания плодово-ягодных культур. Климатические условия также способствуют получению высокой урожайности.

Центральноеазиатские республики пока значительно отстают от России и Беларуси по среднему удою молока (рис. 33). В Кыргызстане и Узбекистане данный показатель по итогам 2022 года составлял 2 014 и 2 310 кг в год, соответственно, в то время как в Беларуси и России – 5 477 и 5 194 кг. Все страны Евразийского региона испытывают проблемы с обеспеченностью качественными кормами для крупного рогатого скота. В центральноазиатских республиках ситуацию усугубляет преимущественно мелкотоварный характер производства молока, при котором не удается достигать эффекта масштаба. Это сдерживает рост удоя молока, несмотря на наблюдаемое улучшение породного состава.

В рассматриваемых странах наблюдается значительная дифференциация по средней яйценоскости

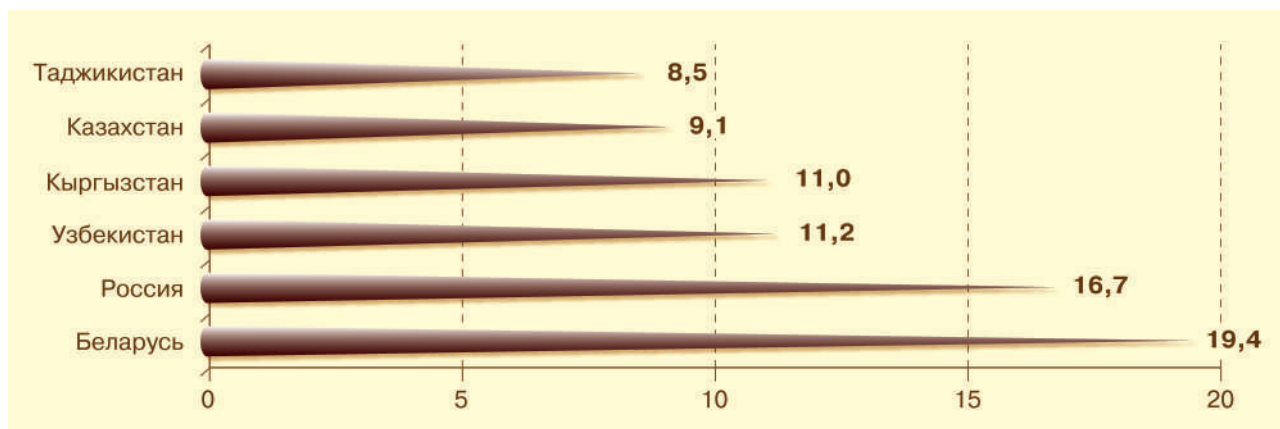


Рис. 30. Урожайность масличных культур (в весе после доработки) в 2022 г., ц/га убранный площади

Источники: составлено по данным [21, 32]

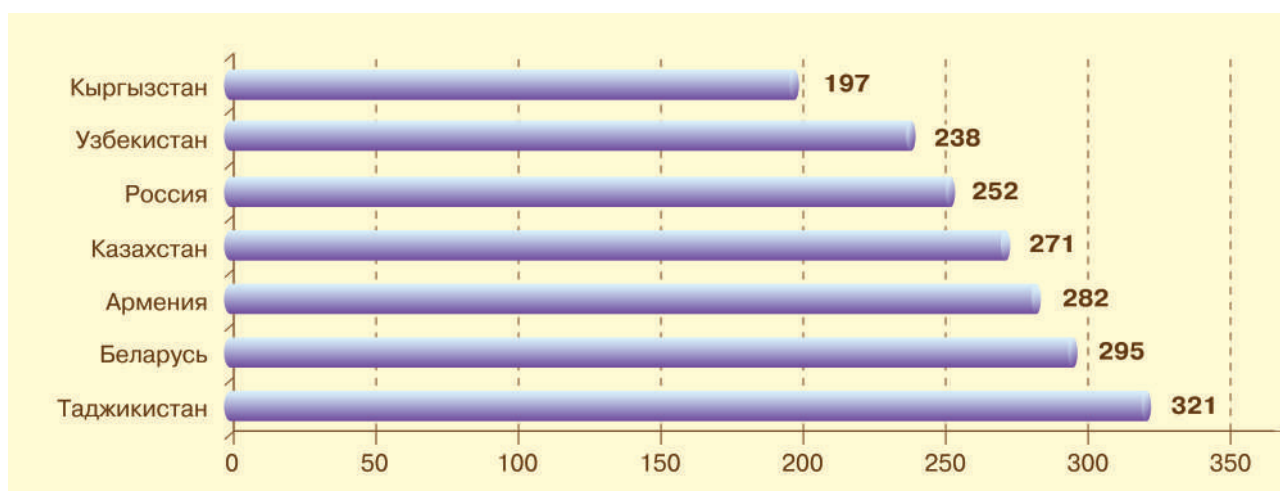


Рис. 31. Урожайность овощей открытого грунта в 2022 г., ц/га убранный площади

Источники: составлено по данным [3, 21, 32, 34]

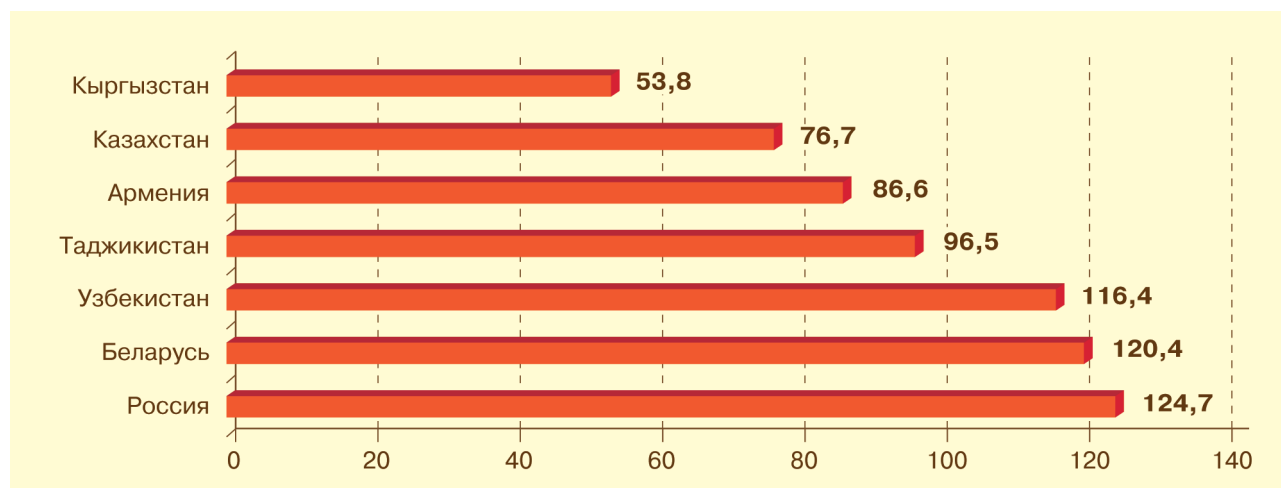


Рис. 32. Урожайность плодово-ягодных культур (включая орехоплодные) в 2022 г., ц/га

Источники: составлено по данным [3, 21, 32]

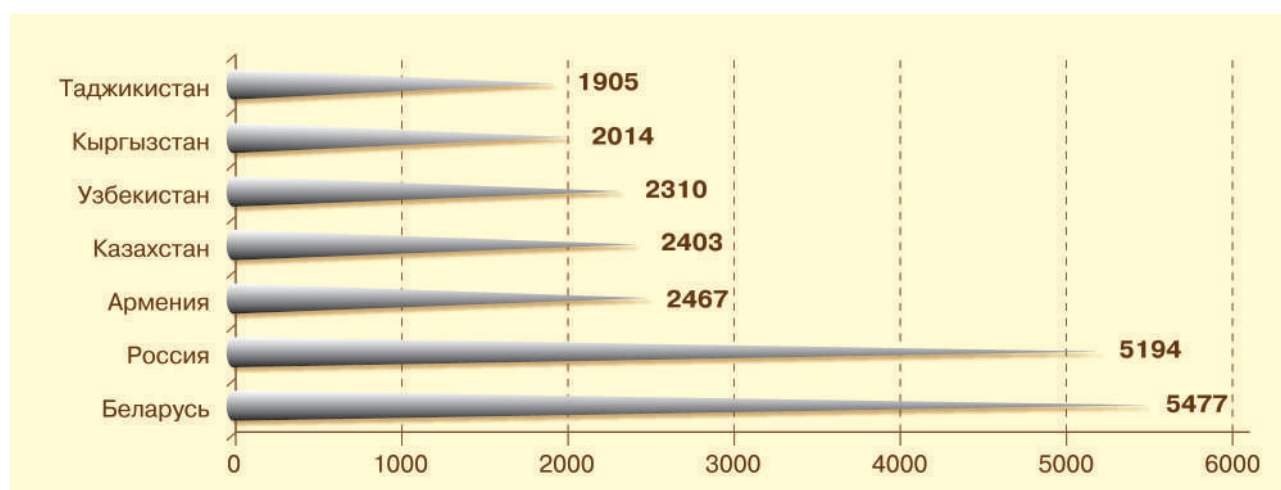


Рис. 33. Средний удой молока от коровы в странах Евразийского региона в 2022 г., кг в год

Примечание: по Таджикистану показатель представлен за 2021 год ввиду отсутствия актуальных данных на момент подготовки материала.

Источники: составлено по данным [36-42]

кур-несушек в сельскохозяйственных организациях. Если в России и Беларуси она составляет 314 и 298 шт. в год соответственно, то в Кыргызстане – всего лишь 136 (рис. 34). Это объясняется различиями в технологическом уровне птицефабрик. В России и Беларуси – это, как правило, современные предприятия, укомплектованные необходимым оборудованием, где достигаются высокие показатели яйценоскости. В Кыргызстане существующий уровень применяемых технологий не позволяет добиваться высоких показателей. Примечательно, что в Узбекистане увеличение поголовья птиц сопровождается уменьшением яйценоскости [43]. При этом в Узбекистане дехканские и личные подсобные хозяйства производят 61,9% всех яиц в стране, а сельскохозяйственные организации – 23,3%.

Динамика цен производителей сельскохозяйственной продукции за 2013–2022 годы существенно различается в странах Евразийского региона (табл. 14). Если в Беларуси цены росли более высокими темпами, то в России и Таджикистане рост цен не носил столь резкий характер. Высокие валовые сборы сельхоз-

культур, укрепление национальной валюты, высвобождение запасов продовольствия из государственных резервов на внутренний рынок помогли сдержать продовольственную инфляцию в Таджикистане в 2022 году [6, 45]. Резкие изменения цен в 2021 году объясняются ростом мировых цен в условиях пандемии COVID-19. Помимо этого, введение экспортных ограничений в отношении широкого ряда видов сельскохозяйственной продукции послужило в качестве фактора роста цен в странах-импортерах [46].

Финансово-экономическое состояние АПК четко выражается через кумулятивный индекс паритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию. Ухудшение финансово-экономического положения сельскохозяйственных производителей имело место в Беларуси, где кумулятивный индекс паритета цен за 2013–2022 годы составил 71,2% (рис. 35). Во многом это обусловлено ограниченными возможностями сбыта продукции. Исчерпаны возможности получения ценовых премий в условиях насыщения национального рынка важнейшими видами сельскохозяйственной продукции.

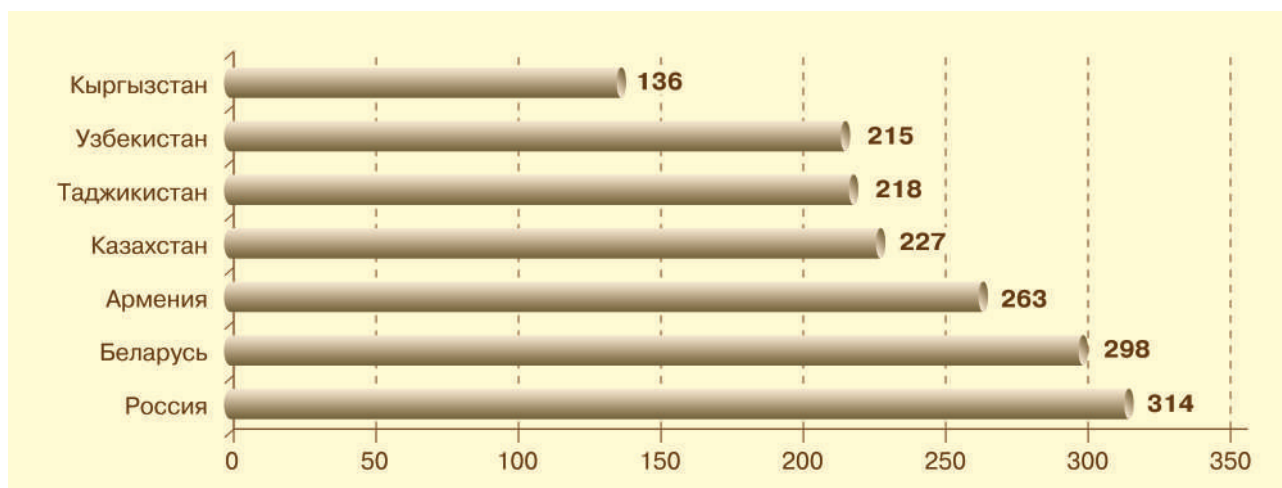


Рис. 34. Средняя яйценоскость кур-несушек в сельскохозяйственных организациях в странах Евразийского региона в 2022 г., шт. в год

Примечание: по Узбекистану и Таджикистану показатели представлены за 2021 год ввиду отсутствия актуальных данных на момент подготовки материала.

Источники: составлено по данным [36, 38-41, 43-44]

Таблица 14

Изменение цен производителей сельскохозяйственной продукции в странах Евразийского региона в 2013–2022 гг., % к предыдущему году

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	99,0	100,8	80,5	97,8	100,8	113,1	94,4	95,5	108,9	113,4
Беларусь	113,0	119,7	105,2	109,0	113,6	109,2	107,7	108,0	115,3	124,3
Казахстан	115,5	99,1	106,9	107,8	104,7	102,8	114,6	113,9	115,6	117,2
Кыргызстан	105,4	109,1	98,8	94,1	111,4	98,4	97,2	114,2	125,6	115,5
Россия	107,8	107,9	114,1	103,8	97,7	99,2	108,4	100,7	118,9	105,4
Таджикистан	109,3	104,4	97,2	98,4	111,8	101,0	103,7	104,1	104,2	106,5

Примечание: по Узбекистану данные отсутствуют.

Источники: составлено по данным: [47-48]

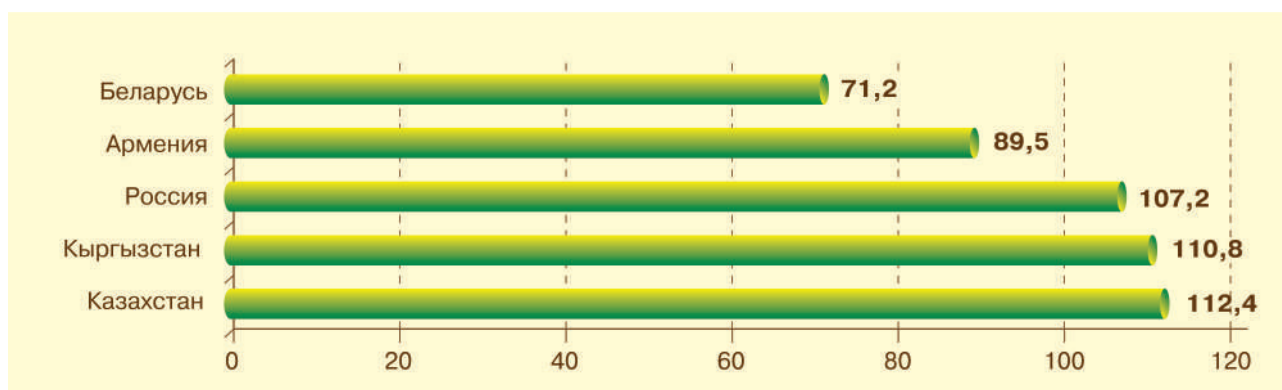


Рис. 35. Кумулятивные индексы паритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию в странах Евразийского региона в 2013–2022 гг. (2012 г. – 100%), %

Примечание: по Таджикистану и Узбекистану данные, необходимые для расчета, отсутствуют.

Источник: рассчитано по данным [47]

Наилучшие для аграриев пропорции межотраслевого обмена сложились в Казахстане, Кыргызстане и России. За 2013-2022 годы рост цен на сельскохозяйственную продукцию в этих трех странах шел опережающими темпами. Это положение во многом объясняется влиянием года, принятого в качестве базового. Если бы таким годом был выбран, например, 2009 г., то ситуация стала бы обратной. Ведь в 2010-2012 гг. в Казахстане, Кыргызстане и России рост цен на сельскохо-

зяйственную продукцию существенно уступал динамике цен на промышленную продукцию.

Таким образом, в силу различных природно-географических и финансово-экономических условий хозяйствования наблюдаются определенные отличия в подходах к развитию и результатах функционирования АПК стран Евразийского региона. При этом в регионе четко проявляются тенденции специализации и укрепления сравнительных преимуществ. Однако

серьезным вызовом для всех рассматриваемых стран является проблема влияния изменений климата на сельскохозяйственное производство. В Евразийском регионе в течение 1976-2021 годов отмечается рост средних годовых температур воздуха, достигших в ряде стран пиковых значений в 2021 г. [49].

На большей части территории России и Беларуси к 2030 году прогнозируется потепление, особенно в зимний период (на 1-2°C). Ожидается сокращение количества дней с заморозками на 10–15 дней в Сибири и на Дальнем Востоке, на 15-30 дней в Европейской части России. В то же время Южный федеральный округ столкнется с усилением засушливости, вследствие чего возможно уменьшение урожайности зерновых культур на 5,8% к 2030 г.

Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан особенно уязвимы к изменениям климата. В этих странах ожидается увеличение среднегодовой температуры воздуха и снижение количества осадков, что может

привести к обмелению рек, сокращению ледников, снижению влагообеспеченности почв. Учащаются случаи экстремальных погодных явлений. Урожайность сельскохозяйственных культур может снизиться на 30–50% в результате недостатка влаги в почвах. В этих условиях немаловажными становятся усилия государств по адаптации сельского хозяйства к изменениям климата. В частности, можно отметить необходимость внедрения влагосберегающих технологий (капельное орошение), нулевой обработки почвы, фитомелиоративных мероприятий. Большое значение также приобретает выведение новых сортов растений, приспособленных к изменяющимся климатическим условиям в зависимости от регионов возделывания. Очевидно, вопросы адаптации сельского хозяйства к климатическим изменениям должны занять центральное место при развитии регионального научно-технологического и отраслевого сотрудничества.

1.3. СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ТОРГОВЛИ СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА

Во многом региональное торгово-экономическое сотрудничество в агропромышленной сфере основывается на принципе специализации, позволяющей странам-участникам укреплять сравнительные преимущества и на основании производства конкурентоспособной продукции наращивать экспорт, а также развивать внутрирегиональную торговлю.

Как можно видеть из табл. 15, в течение 2013-2021 годов по большинству товарных групп агропродовольственной продукции имел место рост объемов взаимных поставок между анализируемыми странами Евразийского региона. Однако обращает на себя внимание сокращение взаимной торговли агропродовольственной продукцией в 2022 году до \$10 841,0 млн против \$15 418,2 млн годом ранее. Так, в 2022 году произошло

снижение стоимостных объемов взаимных поставок молочной продукции, яиц и мяса. В целом, по объемам взаимной торговли в первую тройку товарных групп входят злаки (\$1847,3 млн); жиры и масла (\$1156,1 млн), а также алкогольные и безалкогольные напитки (\$965,6 млн).

Доля взаимных поставок агропродовольственной продукции в общем объеме агропродовольственного экспорта стран Евразийского региона растет (рис. 36). В 2022 году она достигла 19,8%, увеличившись на 1,4 п.п. относительно предыдущего года. Высокое значение доли взаимной торговли агропродовольственной продукцией в Евразийском регионе наблюдалось и в 2020 году, хотя остальные товарные группы показали снижение в условиях ограничений, связанных с пандемией COVID-19 [50].

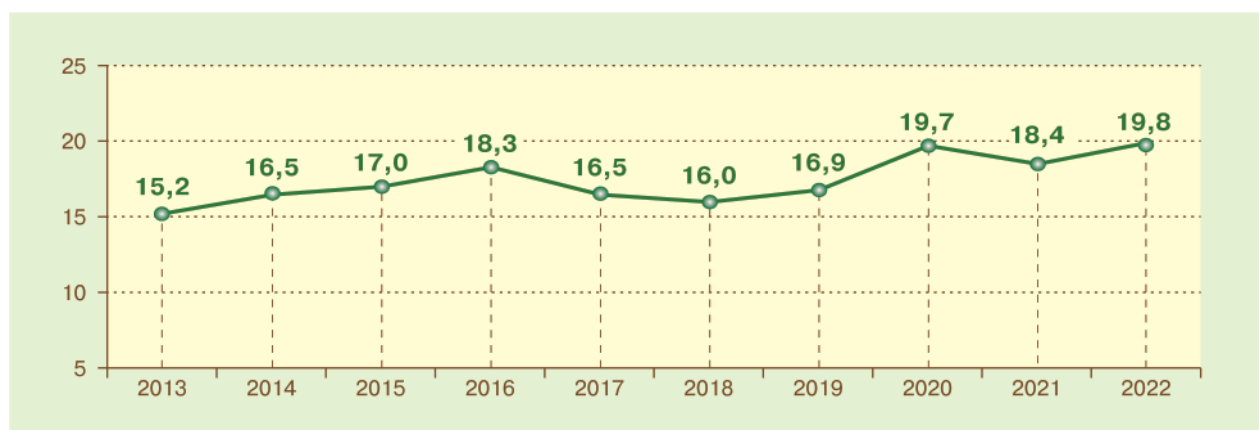


Рис. 36. Доля взаимных поставок агропродовольственной продукции в общем объеме агропродовольственного экспорта стран Евразийского региона в 2013-2022 гг., %

Источник: рассчитано по данным [50]

Таблица 15

**Объемы взаимной торговли агропродовольственной продукцией между странами
Евразийского региона в 2013-2022 гг., \$ млн**

Код ТН ВЭД	Наименование товарной группы	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
10	Злаки	786,6	659,8	689,2	584,2	531,4	724,9	959,5	1 210,1	1 449,1	1 847,3
15	Жиры и масла животного или растительного происхождения и продукты их расщепления; готовые пищевые жиры; воски животного или растительного происхождения	550,4	581,5	487,2	573,9	622,4	692,8	796,0	945,8	1 420,9	1 156,1
22	Алкобольные и безалкогольные напитки и уксус	532,3	502,8	337,2	420,6	558,8	570,0	665,0	636,0	855,7	965,6
08	Съедобные фрукты и орехи; кожура цитрусовых плодов или корки дынь	575,6	620,5	519,8	575,5	620,6	703,5	654,6	673,4	891,5	763,6
19	Готовые продукты из зерна злаков, муки, крахмала или молока; мучные кондитерские изделия	470,7	546,3	469,7	450,1	567,4	595,8	617,8	647,8	820,7	694,3
04	Молочная продукция; яйца птиц; мед натуральный; пищевые продукты животного происхождения, в другом месте не поименованные или не включенные	2 533,3	2 630,6	2 007,8	2 026,3	2 357,6	2 129,1	2 495,5	2 497,0	2 762,6	613,7
20	Продукты переработки овощей, фруктов, орехов или прочих частей растений	233,6	271,2	233,9	229,4	308,8	346,0	410,3	457,6	570,1	531,4
21	Разные пищевые продукты	383,7	419,3	341,3	338,8	430,2	453,4	464,2	550,9	700,2	520,1
07	Овощи и некоторые съедобные корнеплоды и клубнеплоды	396,7	485,8	485,2	409,6	540,0	543,0	564,8	548,5	709,9	515,1
02	Мясо и пищевые мясные субпродукты	1 060,4	946,4	822,0	781,9	848,9	932,4	876,2	883,3	1 022,6	441,2
18	Какао и продукты из него	455,0	490,4	302,3	325,4	369,7	409,5	436,9	448,5	578,7	426,5
12	Масличные семена и плоды; прочие семена, плоды и зерно; лекарственные растения и растения для технических целей; солома и фураж	80,9	89,9	104,1	118,8	138,5	302,1	316,7	333,3	446,2	354,2
24	Табак и промышленные заменители табака	300,6	317,5	321,5	310,5	264,2	289,3	317,3	331,8	377,7	342,7
11	Продукция мукомольно-крупяной промышленности; солод; крахмалы; инулин; пшеничная клейковина	536,8	443,5	366,0	288,0	255,0	256,7	258,9	281,6	324,0	317,3
23	Остатки и отходы пищевой промышленности; готовые корма для животных	207,6	347,8	202,3	213,5	222,8	344,7	411,8	498,8	604,9	308,0
17	Сахар и кондитерские изделия из сахара	465,3	414,5	308,5	309,6	502,0	509,8	461,4	617,8	487,7	293,6
16	Готовые продукты из мяса, рыбы или ракообразных, моллюсков или прочих водных беспозвоночных	661,2	539,3	312,1	331,6	441,0	475,1	489,7	529,5	661,8	280,4
03	Рыба и ракообразные, моллюски и прочие водные беспозвоночные	213,7	275,6	201,5	198,5	230,9	246,0	266,8	283,7	366,3	221,4
09	Кофе, чай, мате, или парагвайский чай, и пряности	77,9	77,3	72,6	87,6	105,5	109,3	117,2	140,0	165,2	113,8
01	Живые животные	31,0	28,0	24,6	22,6	31,4	61,8	149,4	77,0	128,9	94,5
06	Живые деревья и др. растения; луковичи, корни и прочие растения; срезанные цветы	41,0	14,1	14,7	37,2	74,1	115,0	132,5	169,5	43,8	26,3
05	Продукты животного происхождения, в др. месте не поименованные или не включенные	7,4	6,9	6,7	7,5	8,6	10,4	13,1	14,0	17,2	7,2
13	Шеллак природный неочищенный; камеди, смолы и прочие растительные соки и экстракты	5,0	6,1	4,6	6,2	8,6	10,5	10,5	10,1	10,9	5,6
14	Растительные материалы для изготовления плетеных изделий; прочие продукты растительного происхождения, в др.м месте непоименованные или не включенные	0,1	0,9	0,4	0,3	0,4	0,5	1,0	1,1	1,7	1,2
Итого		10606,7	10715,9	8635,0	8647,6	10039,0	10831,9	11887,1	12787,1	15418,2	10841,0

Примечания: 1. В первом столбце представлены коды товарных групп по ТН ВЭД ЕАЭС.

2. Товарные группы в таблице ранжированы в порядке убывания объема экспорта в 2022 году.

Источник: составлено по данным [50]

В экспорте агропродовольственной продукции между странами Евразийского региона преобладают злаки, их удельный вес в 2022 году составил 17,0% (рис. 37). С заметным отставанием в рейтинге расположены жиры и масла (10,7%), алкогольные и безалкогольные напитки (8,9%).

Разнородность требований в отношении безопасности продуктов питания, санитарных и фитосанитарных мер зачастую затрудняет взаимную торговлю между странами Евразийского региона.

Помимо взаимной торговли необходимо обозначить тенденции торговли агропродовольственной

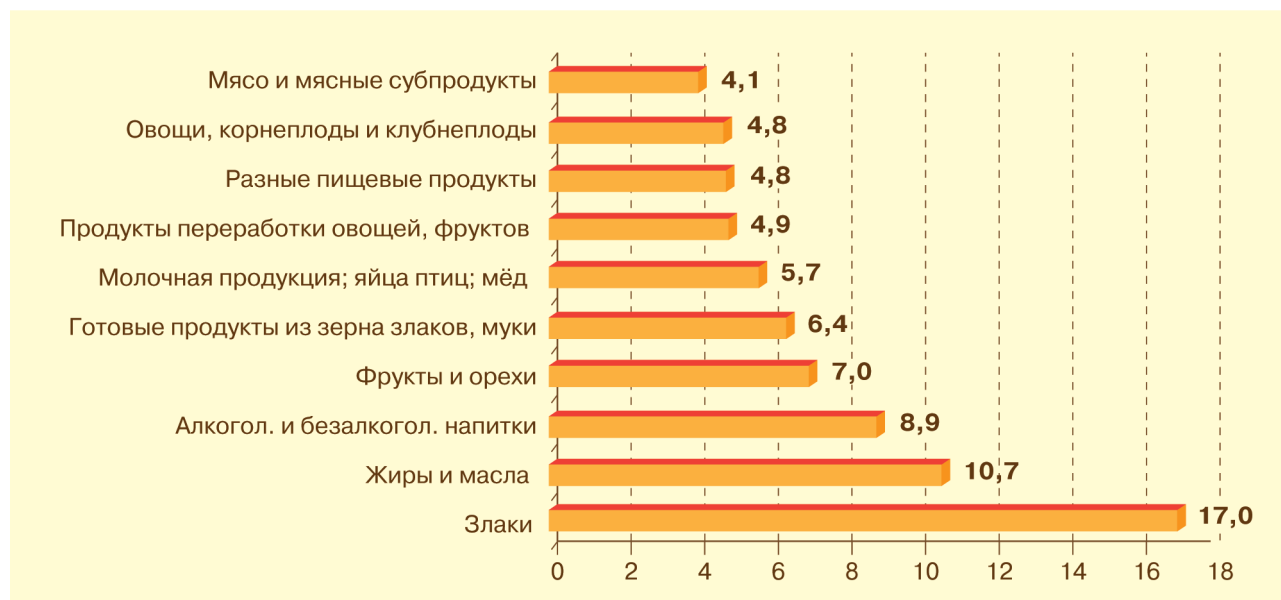


Рис. 37. Доля основных товарных групп во взаимной торговле агропродовольственной продукцией между странами Евразийского региона в 2022 г., %

Источник: составлено по данным [50]

продукцией стран Евразийского региона с внешним миром. Экспорт агропродовольственной продукции из стран Евразийского региона в третьи страны в 2022 году составил \$44 707,0 млн, превысив показатели предыдущего года на 2,0%. Поставки агропродовольственной продукции в третьи страны более чем в 4 раза превышают объем взаимной торговли

этой продукцией между странами Евразийского региона.

Ключевая часть экспорта государств Евразийского региона в третьи страны приходится на злаки (26,9%), рыбу и ракообразных (18,3%), а также жиры и масла (14,9%). Другие товарные группы представлены в существенно меньшей степени (рис. 38). Согласно прове-



Рис. 38. Доля основных товарных групп в поставках агропродовольственной продукции из стран Евразийского региона в третьи страны в 2022 г., %

Источник: составлено по данным [50]

денным расчетам, доля агропродовольственной продукции в общем экспорте стран Евразийского региона в третьи страны в 2022 году составила 6,6%, показав снижение на 0,7 п.п. по сравнению с 2021 годом.

Объем импорта агропродовольственной продукции в страны Евразийского региона из третьих стран в 2022 году достиг \$35 319,2 млн, снизившись на 21,2%

по сравнению с 2021 годом. Сальдо торговли агропродовольственной продукцией стран Евразийского региона с третьими странами составило \$9 387,8 млн.

Превалирующая доля импорта государств Евразийского региона приходится на фрукты и орехи (14,8%) (рис. 39). Указанной товарной группе почти в 2 раза уступают алкогольные и безалкогольные на-



Рис. 39. Доля основных товарных групп в импорте агропродовольственной продукции странами Евразийского региона из третьих стран в 2022 г., %

Источник: составлено по данным [50]

питки с удельным весом 8,7%. Жиры и масла занимают 7,1%. Доля агропродовольственной продукции в общем импорте стран Евразийского региона из третьих стран в 2022 году составила 11,9%, увеличившись на 0,7 п.п. по сравнению с 2021 годом.

Таким образом, несмотря на развитие взаимной торговли, вследствие ограниченных масштабов регио-

нального рынка актуальным вопросом для государств Евразии является активизация торгово-экономического и инвестиционного сотрудничества с третьими странами. В этой связи большое значение имеет работа по заключению соглашений о свободной торговле и торгово-экономическом сотрудничестве с зарубежными государствами.



2. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ И ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА



2.1. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Показатели, входящие в систему оценки продовольственной безопасности, должны быть четко определенными, измеримыми, релевантными. Недостаточность существующих интегральных индексов вызывает необходимость создания нового индикатора, который бы оценивал общий уровень продовольственной безопасности. Удобство для международных сопоставлений

также немаловажно. При этом такой индикатор должен учитывать различные аспекты продовольственной безопасности: наличие, доступность, стабильность и использование. С этой целью предлагается использовать интегральный индекс продовольственной безопасности (ИИПБ), схема его формирования которого представлена в табл. 16.

Таблица 16

Схема формирования интегрального индекса продовольственной безопасности

№	Аспекты прод-безопасности	Индикаторы, характеризующие аспекты прод-безопасности	Формулы расчета	Расшифровки переменных из формул расчета
1	Наличие	Интегральный индекс наличия продовольствия (I_n)	$I_n = (Pr_i - Переpr_i - Пот_i - ПрПотреб_i - \Xi_i + I_i + 3N_i - 3K_i) / (GRN_i \times P)$ $I_n = \sum_{i=1}^N СрПотреб_i / GRN_i$ $I_n = \sum_{i=1}^N (min(I_n, 1)) / P$	I_n – индекс наличия продовольствия товарной группы i ; Pr_i – производство за период продовольствия товарной группы i (кг); $Переpr_i$ – переработка на непищевые цели продовольствия товарной группы i (кг); $Пот_i$ – потери продовольствия товарной группы i (кг); $ПрПотреб_i$ – производственное потребление продовольствия товарной группы i в хозяйствах сельхозпроизводителей (кг); Ξ_i – экспорт продовольствия товарной группы i (кг); I_i – импорт продовольствия товарной группы i (кг); $3N_i$ – запасы продовольствия товарной группы i на начало года (кг); $3K_i$ – запасы продовольствия товарной группы i на конец года (кг); GRN_i – годовая рациональная норма потребления продуктов товарной группы i на одного человека (кг/чел.); P – среднегодовая численность населения страны (чел.)
2	Доступность	2.1. Индекс расходов на питание (I_{pn})	$I_{pn} = (1 - ДРП_n) / (1 - ДРП_{min})$ $ДРП_{min} = 0,09$, поскольку доля расходов на питание в Люксембурге составляет около 9% – это одно из самых низких значений в мире	I_{pn} – индекс расходов на питание для страны n ; $ДРП_n$ – доля расходов на питание в совокупных расходах населения в среднем для страны n ; $ДРП_{min}$ – наименьшая доля расходов на питание в совокупных расходах населения в среднем
		2.2. Индекс бедности (I_b)	$I_b = 1 - ДБ$	I_b – индекс бедности; $ДБ$ – доля бедного (малоимущего) населения в соответствии с национальными методологиями расчета
3	Стабильность			
3.1	Стабильность экономической доступности продовольствия для населения страны	Индекс волатильности цен ($I_{вц}$)	$I_{вц} = 1 - V_n$	$I_{вц}$ – индекс волатильности цен; V_n – коэффициент вариации индексов потребительских цен на продукты питания, рассчитанный по итогам года на основе среднемесячных данных
3.2	Стабильность наличия продовольствия	3.2.1. Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности (I_c)	$I_c = Pr_i / (ПрПотреб_i + Переpr_i + Пот_i + GRN_i \times P)$ $I_c = \sum_{i=1}^N (min(I_c, 1)) / P$	I_c – индекс продовольственной самообеспеченности для товарной группы i ; Pr_i – производство за период продовольствия товарной группы i (кг); $ПрПотреб_i$ – производственное потребление продовольствия товарной группы i в хозяйствах сельхозпроизводителей (кг); $Переpr_i$ – переработка на непищевые цели продовольствия товарной группы i (кг); $Пот_i$ – потери продовольствия товарной группы i (кг); GRN_i – годовая рациональная норма потребления продуктов товарной группы i на одного человека (кг/чел.); P – среднегодовая численность населения страны (чел.)
		3.2.2. Индекс динамики деградации земель ($I_{ддз}$)	$I_{ддз} = 1 - ДЗ$	$I_{ддз}$ – индекс динамики деградации земель; $ДЗ$ – доля деградированных земель в стране
4	Использование	Индекс доступа к питьевой воде ($I_{дпв}$)	$I_{дпв} = ДПВ / P$	$I_{дпв}$ – индекс доступа к питьевой воде; $ДПВ$ – численность населения страны, имеющего постоянный доступ как минимум к базовым источникам питьевой воды (чел.); P – среднегодовая численность населения страны (чел.)
		Индекс питательной ценности ($I_{пц}$)	$I_{пц} = [min(I_b, 1) + min(I_{ж}, 1) + min(I_y, 1) + min(I_k, 1)] / 4$	$I_{пц}$ – индекс питательной ценности; I_b – индекс потребления белков; $I_{ж}$ – индекс потребления жиров; I_y – индекс потребления углеводов; I_k – индекс потребления калорий с пищей

Источник: составлено авторами

Для оценки наличия продовольствия как аспекта продовольственной безопасности на национальном уровне в рамках интегрального индекса продовольственной безопасности использованы **индексы наличия продовольствия (I_n) и интегральный индекс наличия продовольствия (J_n)**.

Индекс наличия продовольствия [51] рассчитывается по формуле:

$$I_n = (Pr_i - Перер_i - Пот_i - ПрПотреб_i - Э_i + I_i + 3Z_i - 3K_i) / (ГРН_i \times P), \quad (1)$$

где: I_n – индекс наличия продовольствия товарной группы i ;

Pr_i – производство за период продовольствия товарной группы i (кг);

$Перер_i$ – переработка на непищевые цели продовольствия товарной группы i (кг);

$Пот_i$ – потери продовольствия товарной группы i (кг);

$ПрПотреб_i$ – производственное потребление продовольствия товарной группы i в хозяйствах сельхозпроизводителей (кг);

$Э_i$ – экспорт продовольствия товарной группы i (кг);

I_i – импорт продовольствия товарной группы i (кг);

$3Z_i$ – запасы продовольствия товарной группы i на начало года (кг);

$3K_i$ – запасы продовольствия товарной группы i на конец года (кг);

$ГРН_i$ – годовая рациональная норма потребления продуктов товарной группы i на одного человека (кг/чел.);

P – среднегодовая численность населения страны (чел.).

Исходя из схемы баланса продовольственных ресурсов [52] в общем виде, фонд личного потребления по каждому продукту вычисляется по формуле:

$$ФЛПотреб_i = (Pr_i - Перер_i - Пот_i - ПрПотреб_i - Э_i + I_i + 3Z_i - 3K_i), \quad (2)$$

где: $ФЛПотреб_i$ – фонд личного потребления для продовольствия товарной группы i ;

Pr_i – производство за период продовольствия товарной группы i (кг);

$Перер_i$ – переработка на непищевые цели продовольствия товарной группы i (кг);

$Пот_i$ – потери продовольствия товарной группы i (кг);

$ПрПотреб_i$ – производственное потребление продовольствия товарной группы i в хозяйствах сельхозпроизводителей (кг);

$Э_i$ – экспорт продовольствия товарной группы i (кг);

I_i – импорт продовольствия товарной группы i (кг);

$3Z_i$ – запасы продовольствия товарной группы i на начало года (кг);

$3K_i$ – запасы продовольствия товарной группы i на конец года (кг).

Фонд потребления населением определяется путем исключения не использованной для питания в данном году части из всех ресурсов продовольствия товарной группы i , то есть исключаются:

- производственное потребление;
- потери на всех стадиях от производства до реализации продукции;
- экспорт;
- изменение запасов на начало и конец периода.

Среднедушевое потребление каждого продукта рассчитывается путем деления фонда потребления на численность населения.

Следовательно, формула индекса наличия продовольствия (1) может быть преобразована в вид:

$$I_n = СрПотреб_i / ГРН_i, \quad (3)$$

где: I_n – индекс наличия продовольствия для товарной группы i ;

$СрПотреб_i$ – фактическое среднедушевое потребление продовольствия товарной группы i за год (кг);

$ГРН_i$ – годовая рациональная норма потребления продуктов товарной группы i на одного человека (кг/чел.).

Если значение I_n больше единицы, то наличие продовольствия данной товарной группы i в стране обеспечено на уровне, достаточном для удовлетворения среднефизиологических потребностей населения при условии равномерного распределения продовольствия. Если I_n меньше единицы, то имеющихся на внутреннем рынке товаров товарной группы i недостаточно для обеспечения питания населения.

При этом анализируются товарные группы (i), репрезентативно характеризующие рацион питания населения и содержащие важнейшие микронутриенты, потребляемые с пищей: картофель; овощи и бахчевые; фрукты и ягоды; мясо и мясопродукты; молоко и молокопродукты; яйца; рыба и рыбопродукты; сахар; масло растительное; хлебобулочные изделия (для Армении хлебобулочные изделия и картофель рассматриваются совместно) (табл. 17).

В Армении отсутствуют официально утвержденные рациональные (среднефизиологические) нормы потребления. В этой связи на основе данных о половозрастной структуре населения, обобщенной информации о структуре занятости и месте проживания жителей, а также на основе рациональных норм потребления продуктов питания для половозрастных групп в зависимости от тяжести труда разработаны ориентировочные среднефизиологические нормы потребления основных продуктов питания для Армении. Предлагаемые нормы не в полной мере учитывают национальную структуру питания, но сбалансированы по микро- и макронутриентам.

Часто значения индексов наличия продовольствия для отдельных групп продуктов питания могут превышать единицу. Избыточное наличие продовольствия одной товарной группы не может и не должно в полной мере компенсировать нехватку продовольствия другой товарной группы при расчете интеграль-

Таблица 17

Рациональные (среднефизиологические) нормы потребления основных продуктов питания (кг в пересчете на первичный продукт на душу населения в год)

Группа продуктов	Россия	Беларусь	Казахстан	Кыргыз-стан	Таджики-стан	Армения	Узбеки-стан
Картофель	90	170	100	98,55	92		90
Овощи и бахчевые	140	124	149	114,25	166,1	123	140
Фрукты и ягоды	100	78	132	123,74	124,1	127	100
Мясо и мясопродукты	73	80	78,4	61,3	40,8	75	73
Молоко и молокопродукты	325	393	301	200	115,3	292	325
Яйца (штук)	260	294	265	182,5	180	253	260
Рыба и рыбопродукты	22	18,2	14	9,1	9	13	22
Сахар	24	33	33	25,55	20	30	24
Масло растительное	12	13,2	12	9,13	16,6	12	12
Хлебопродукты	96	105	109	115,34	147,7		96
Хлебопродукты и картофель						199	

Источники: [53, 54-56]

ного индекса наличия продовольствия. Кроме того, при расчете **интегрального показателя продовольственной безопасности** все субиндексы, входящие в его состав, должны быть нормализованы и измеряться в пределах от 0 до 1, где 1 – наилучшее значение.

В этой связи значение интегрального индекса наличия продовольствия (для N основных товарных групп) рассчитывается по формуле:

$$J_n = \sum_{i=1}^N (\min(I_{n_i}, 1)) / N, \quad (4)$$

где: J_n – интегральный индекс наличия продовольствия;

I_{n_i} – индекс наличия продовольствия для товарной группы i ;

N – количество основных товарных групп.

Анализ динамики изменений J_n позволяет делать обобщенные выводы о наличии продовольствия на внутреннем рынке страны. Отклонение значения J_n от единицы в меньшую сторону означает, что в среднем по всем рассматриваемым товарным группам наличие продовольствия отстает от достаточного уровня на величину данного отклонения. Необходимо отметить, что данный индикатор является косвенным и не дает исчерпывающей информации о наличии продовольствия на внутреннем рынке для всех граждан, не учитывает возможную неравномерность ситуации по регионам и социальным группам. Однако недостаток и разнородность имеющейся в открытом доступе статистической информации не позволяют проводить более детальный анализ.

Стабильность наличия продовольствия на внутреннем рынке зависит от ряда факторов, среди которых наличие финансовых ресурсов для приобретения продовольствия за рубежом, а также продовольственная самообеспеченность на национальном уровне, во

многом характеризующая устойчивость продовольственных систем к экзогенным шокам. В рамках данного исследования для оценки общего состояния сельского хозяйства и отдельных аспектов стабильности наличия продовольствия предназначены индексы продовольственной самообеспеченности (I_c) и интегральный индекс продовольственной самообеспеченности (J_c).

Индекс продовольственной самообеспеченности [57] рассчитывается по формуле:

$$I_{c_i} = Pr_i / (Pr_{Потреб_i} + Перер_i + Пот_i + GRH_i \times P), \quad (5)$$

где: I_{c_i} – индекс продовольственной самообеспеченности для товарной группы i ;

Pr_i – производство за период продовольствия товарной группы i (кг);

$Pr_{Потреб_i}$ – производственное потребление продовольствия товарной группы i в хозяйствах сельхозпроизводителей (кг);

$Перер_i$ – переработка на непищевые цели продовольствия товарной группы i (кг);

$Пот_i$ – потери продовольствия товарной группы i (кг);

GRH_i – годовая рациональная норма потребления продуктов товарной группы i на одного человека (кг/чел.);

P – среднегодовая численность населения страны (чел.).

Если I_{c_i} меньше 1, то внутреннего производства товаров товарной группы i недостаточно для обеспечения питания населения страны в соответствии с рациональными (среднефизиологическими) нормами потребления, а также удовлетворения потребностей страны в сырье для переработки на непищевые цели. Иными словами, самообеспечение по данной товарной группе

не достигнуто. Значение Ic_i , равное или превышающее единицу, означает наличие самообеспечения в стране по товарной группе i .

На основе значений индексов продовольственной самообеспеченности (Ic) рассчитывается интегральный индекс продовольственной самообеспеченности (Jc):

$$Jc = \sum_{i=1}^N (\min(Ic_i, 1)) / N, \quad (6)$$

где: Jc – интегральный индекс продовольственной самообеспеченности;

Ic_i – индекс продовольственной самообеспеченности для товарной группы i ;

N – количество основных товарных групп.

Динамика Jc позволяет делать выводы об изменении уровня самообеспечения основными видами продовольствия, продовольственной независимости и о состоянии стабильности как аспекта продовольственной безопасности. Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности позволяет характеризовать возможность для населения иметь доступ к достаточному количеству продовольствия в любое время и не находиться под риском потерять доступ к продовольствию в результате экзогенных шоков предположения.

Преимуществом интегрального индекса продовольственной самообеспеченности является его независимость от импорта продовольствия и колебаний фактического потребления, что позволяет использовать данный индекс для оценки уровня продовольственного самообеспечения как в условиях внешне-торговых ограничений, так и в ситуации их отсутствия.

Отдельные составляющие стабильности как аспекта продовольственной безопасности, в первую очередь стабильность наличия продовольствия, характеризует индекс динамики деградации земель.

Индекс динамики деградации земель зависит от доли деградированных земель в стране:

$$Iddz = 1 - Dz, \quad (7)$$

где: $Iddz$ – индекс динамики деградации земель;

Dz – доля деградированных земель в стране.

Чем больше значение индекса динамики деградации земель, тем более высокое качество земли в стране. А это одно из важнейших условий для устойчивого сельского хозяйства.

Индекс рассчитывается с применением алгоритма нейтральной деградации земель. Методика нейтрального баланса деградации земель (*Land Degradation Neutrality, LDN*) принята на международном уровне и даже при наличии определенных недочетов в расчетных моделях данные, полученные на ее основе, сопоставимы для разных стран. Полученный в результате применения методики показатель доли деградированных земель отражает динамику развития деградацион-

ных процессов в заданном интервале времени и может быть использован как динамический параметр, не требующий существенных затрат. Более подробно указанный показатель рассмотрен в разделе 3.2.

Ситуация в настоящее время такова, что наиболее точные данные о деградации могут быть получены исходя из почвенных обследований, проводимых на местах. Однако не всегда эти исследования проводятся регулярно. Зачастую единственные данные, которыми располагает исследователь, относятся к периоду полувекковой давности. Более того, сам мониторинг почвенного покрова требует существенных финансовых затрат. Это делает его малоприменимым для нужды оперативной оценки, на которую ориентирован **интегральный индекс продовольственной безопасности**. Вместо сложных профессионально ориентированных методик, которые следует использовать для детальной оценки деградации, для общей картины и контроля достаточно вести речь о недопущении ухудшения состояния почв и о стимулировании устойчивого землепользования.

Использование анализируемого индикатора позволяет выявить современные тренды развития деградации, отделить их от исторически сложившейся ситуации и корректнее ориентировать меры политики по их ликвидации.

Доступность как аспект продовольственной безопасности в рамках интегрального индекса продовольственной безопасности характеризуют **индекс расходов на питание** (Ipn_n) и **индекс бедности** (Ib).

Для расчета индекса расходов на питание (Ipn_n) используются данные о доле расходов на питание в совокупных расходах в среднем по каждой стране:

$$Ipn_n = (1 - ДРП_n) / (1 - ДРП_{min}), \quad (8)$$

где: Ipn_n – индекс расходов на питание для страны n ;

$ДРП_n$ – доля расходов на питание в совокупных расходах населения в среднем для страны n ;

$ДРП_{min}$ – наименьшая доля расходов на питание в совокупных расходах населения в среднем. Использовалось значение 0,09, так как доля расходов на питание в общих расходах населения в Люксембурге составляет около 9%, что является одним из самых низких значений в мире.

При прочих равных условиях, чем выше доля расходов на питание и, соответственно, ниже значения **индекса расходов на питание**, тем хуже экономическая доступность продовольствия для населения страны.

Для расчета индекса бедности (Ib) используются данные о доле населения, проживающего за чертой бедности по национальным методологиям:

$$Ib = 1 - ДБ, \quad (9)$$

где: Ib – индекс бедности;



ДБ – доля бедного (малоимущего) населения в соответствии с национальными методологиями расчета.

Чем выше доля бедного населения и ниже значения **индекса бедности**, тем выше неравенство в обществе и ниже при прочих равных условиях экономическая доступность продовольствия для населения.

Стабильность экономической доступности продовольствия для населения страны во многом может быть охарактеризована при помощи коэффициентов вариации индексов потребительских цен на продукты питания и рассчитываемого на их основе **индекса волатильности цен** ($I_{вц}$):

$$I_{вц} = 1 - V_n, \quad (10)$$

где: $I_{вц}$ – индекс волатильности цен;

V_n – коэффициент вариации индексов потребительских цен на продукты питания, рассчитанный по итогам года на основе среднемесячных данных.

Чем выше волатильность цен на продовольствие, тем менее стабильна экономическая доступность продуктов питания для населения при прочих равных условиях.

Полезность (полноценность) продовольствия как аспект продовольственной безопасности характеризуют **индекс доступа к питьевой воде** ($I_{дпв}$) и **индекс питательной ценности** ($I_{пц}$).

Индекс доступа к питьевой воде рассчитывается как доля населения страны, имеющего постоянный доступ как минимум к базовым источникам питьевой воды. Первоисточник данных – *Joint Measurement Programme* (JMP) Всемирной организации здравоохранения и Детского фонда ООН. Расчет показателя осуществляется по формуле:

$$I_{дпв} = ДПВ / P, \quad (11)$$

где: $I_{дпв}$ – индекс доступа к питьевой воде;

ДПВ – численность населения страны, имеющего постоянный доступ как минимум к базовым источникам питьевой воды (чел.);

P – среднегодовая численность населения страны (чел.).

Индекс доступа к питьевой воде характеризует доступность питьевой воды в среднем для населения для удовлетворения физиологических и хозяйственно-бытовых потребностей граждан страны, в том числе на создание и поддержание необходимых санитарных условий хранения и приготовления пищи. Нарушение соответствующих условий сопряжено с риском распространения заболеваний, в том числе негативно влияющих на возможность усваивать питательные вещества из пищи.

Индекс питательной ценности ($I_{пц}$) рассчитывается на основе индексов потребления белков, жиров, углеводов и калорий, для получения которых используются следующие формулы:

$$I_b = Пб / Пб_n, \quad (12)$$

где: I_b – индекс потребления белков;

$Пб$ – среднедушевое потребление белков (г);

$Пб_n$ – ориентировочное нормативное значение среднедушевого потребления белков (г).

$$I_{ж} = Пж / Пж_n, \quad (13)$$

где: $I_{ж}$ – индекс потребления жиров;

$Пж$ – среднедушевое потребление жиров (г);

$Пж_n$ – ориентировочное нормативное значение среднедушевого потребления жиров (г).

$$I_y = Пy / Пy_n, \quad (14)$$

где: I_y – индекс потребления углеводов;

$Пy$ – среднедушевое потребление углеводов (г);

$Пy_n$ – ориентировочное нормативное значение среднедушевого потребления углеводов (г).

$$I_k = Пк / Пк_n, \quad (15)$$

где: I_k – индекс потребления калорий с пищей;

$Пк$ – среднедушевое потребление калорий с пищей (ккал);

$Пк_n$ – ориентировочное нормативное значение среднедушевого потребления калорий с пищей (ккал).

Индекс питательной ценности ($I_{пц}$) рассчитывается по формуле:

$$I_{пц} = [\min(I_b, 1) + \min(I_{ж}, 1) + \min(I_y, 1) + \min(I_k, 1)] / 4, \quad (16)$$

где: $I_{пц}$ – индекс питательной ценности;

I_b – индекс потребления белков;

$I_{ж}$ – индекс потребления жиров;

I_y – индекс потребления углеводов;

I_k – индекс потребления калорий с пищей.

Индекс питательной ценности и уровень фактического потребления калорий и пищевых веществ косвенным образом характеризуют сразу несколько аспектов продовольственной безопасности: наличие продуктов питания на рынке и различные виды доступности продовольствия для населения. Так, высокие значения потребления питательных веществ с пищей по данным выборочных обследований домохозяйств означают, что потребители в среднем имели и экономический, и физический доступ к соответствующим продуктам. Кроме того, достаточно высокий показатель среднедушевой калорийности питания населения позволяет сделать вывод о стабильности обеспечения продовольственной безопасности в среднесрочной перспективе, хотя и не отражает устойчивость ко всем рискам. Вместе с тем, в первую очередь данные индексы характеризуют полноценность питания, отражая достаточность макронутриентов в среднедушевом рационе и его энергетическую ценность.

В связи с отсутствием официально утвержденных однозначных национальных норм для населения в среднем, ориентировочные нормативные значения (нормы) среднедушевого потребления белков, жиров, углеводов и калорий с пищей для Армении, Кыргызстана и России рассчитаны на основе данных о половозрастной структуре населения, обобщенных данных о структуре занятости и месте проживания жителей для стран фокусного региона за 2013-2017 гг., а также с использованием норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения. Ориентировочные нормы приведены в табл. 18.

Таблица 18
Ориентировочные нормативные значения среднедушевого потребления белков, жиров, углеводов и калорий с пищей

Страна	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергия, ккал
Армения	76,0	83,6	360,9	2 493,7
Кыргызстан	80,5	87,9	377,6	2 611,7
Россия	78,4	86,0	370,8	2 565,9

Источник: рассчитано авторами

В Казахстане характеристика энергетической и пищевой ценности рекомендуемой суточной нормы потребления продуктового набора рационального питания утверждена приказом министра национальной экономики РК от 9 декабря 2016 г. №503. Рациональные нормы белков, жиров, углеводов и калорий с пищей для Казахстана составляют 104 г, 100 г, 360 г и 2 760 ккал соответственно. В расчетах в рамках этого исследования эти нормы использовались вместо ориентировочных нормативных значений среднедушевого потребления белков, жиров, углеводов и калорий с пищей.

В Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь [53] указано соотношение белков, жиров и углеводов в качественном рационе питания, оно составляет 1,0 : 1,2 : 4,0. Исходя из данной пропорции и необходимости потреблять не менее 2 800 ккал в сутки, рассчитаны ориентировочные нормативные значения среднедушевого потребления белков, жиров и углеводов с пищей: 91 г белков, 109 г жиров, 364 г углеводов.

С целью выявления показателей, наиболее достоверно характеризующих различные аспекты продовольственной безопасности и релевантных для стран Евразийского региона, было проведено анкетирование ведущих национальных специалистов в области продовольственной безопасности. В анкетировании приняли участие 36 экспертов. По итогам анкетирования выявлено 8 показателей, характеризующих 4 аспекта продовольственной безопасности, а также оценена относительная значимость каждого показателя (табл. 19).

До недавнего времени предложенный набор показателей представлялся необходимым и достаточным для проведения укрупненного анализа состояния продовольственной безопасности в исследуемых странах постсоветского пространства. Данные показатели в достаточной степени учитывают мнение национальных экспертов, специфику национальной нормативно-правовой базы и имеющихся статистических данных (хотя их не слишком много), а также они позволяют в первом приближении проводить межстрановые сопоставления. Вместе с тем в контексте актуальных вызовов и угроз обеспечению продовольственной безопасности и функционированию продовольственных систем представляется целесообразным в обозримом будущем повторно проанкетировать национальных специалистов, уточнив перечень

Таблица 19
Индикаторы продовольственной безопасности и их относительная значимость по итогам проведенного анкетирования экспертного сообщества

№	Индикатор	Пояснение индикатора для целей анкетирования	Относительная значимость показателя
1	Интегральный индекс наличия продовольствия (I_n)	Отношение фактического среднедушевого потребления продовольствия к среднефизиологическим нормам	0,125
2	Индекс расходов на питание (I_{pn})	Доля расходов на продовольствие в общих расходах	0,134
3	Индекс бедности (I_b)	Уровень бедности	0,127
4	Индекс волатильности цен (I_{vc})	Волатильность цен на продовольствие	0,132
5	Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности (I_c)	Продовольственная самообеспеченность	0,113
6	Индекс динамики деградации земель (I_{ddz})	Динамика деградации земель	0,118
7	Индекс доступа к питьевой воде (I_{dnv})	Доля населения с доступом к питьевой воде	0,124
8	Индекс питательной ценности (I_{nc})	Сбалансированность рациона по питательным веществам	0,128

Источник: результаты анкетирования, проведенного ЕЦПБ МГУ

релевантных показателей или их относительную значимость.

На основе ранее выявленных показателей составлено 8 индексов, каждый из которых измеряется от 0 до 1 (наилучшее возможное значение). Данные индексы представляют собой систему показателей продовольственной безопасности. Для оценки продовольственной безопасности на национальном уровне индексы в качестве субиндексов в иллюстративных целях можно свести в интегральный **индекс продовольственной безопасности** (ИИПБ).

Значение **интегрального индекса продовольственной безопасности** получается на основе субиндексов методом их взвешивания. В качестве весов использованы коэффициенты, равные относительной значимости соответствующих показателей (см. табл. 19).

Формула расчета **интегрального индекса продовольственной безопасности** представлена ниже:

$$\begin{aligned} \text{ИИПБ} = & 0,125 \times J_n + 0,113 \times J_c + 0,134 \times \\ & I_{pn} + 0,127 \times I_b + 0,132 \times I_{вц} + 0,124 \times \\ & I_{дпв} + 0,128 \times I_{пц} + 0,118 \times I_{ддз}, \end{aligned} \quad (17)$$

где: ИИПБ – интегральный индекс продовольственной безопасности;

J_n – интегральный индекс наличия продовольствия;

J_c – интегральный индекс продовольственной самообеспеченности;

I_{pn} – индекс расходов на питание;

I_b – индекс бедности;

$I_{вц}$ – индекс волатильности цен;

$I_{дпв}$ – индекс доступа к питьевой воде;

$I_{пц}$ – индекс питательной ценности;

$I_{ддз}$ – индекс динамики деградации земель.

Интегральный показатель позволяет проводить межстрановые сравнения по уровню продовольственной безопасности, а также по оценке состояния различных ее аспектов, выявляя потенциально уязвимые элементы в системе ее обеспечения.

Статистическая информация для расчета интегрального индекса и показателей, характеризующих различные аспекты продовольственной безопасности, по странам Евразийского региона за 2013-2022 годы представлена в *Приложении 1*. Результаты расчетов содержатся в *Приложении 2*. Ниже представлен сравнительный анализ и краткая характеристика полученных показателей продовольственной безопасности по странам Евразийского региона.

2.2. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.2.1. ПОКАЗАТЕЛИ НАЛИЧИЯ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ САМООБЕСПЕЧЕННОСТИ

Наличие достаточных объемов продовольствия на внутреннем рынке любого государства – важное условие обеспечения продовольственной безопасности с позиции физической доступности.

В **Республике Армения** с 2013 по 2022 годы ухудшилась ситуация с наличием картофеля и хлебопродуктов, овощей и бахчевых, сахара (*табл. 2 Приложения 2*). Несмотря на такое ухудшение, было обеспечено достаточное количество картофеля и хлебопродуктов, овощей и бахчевых для удовлетворения физиологических норм потребления. Однако потребление фруктов и ягод, молока и молокопродуктов, мяса и мясопродуктов, рыбы и рыбопродуктов, сахара, а также раститель-

ных масел находится ниже рациональных норм.

Самообеспеченность определяет такой аспект продовольственной безопасности, как стабильность. Лишь по овощам и бахчевым в Армении имеет место самообеспеченность (*табл. 10 Приложения 2*). Отмечается недостаток фруктов и ягод, мяса и мясопродуктов, молока и молокопродуктов, рыбы, сахара и растительного масла. Это значит, что стабильность доступа населения к достаточному количеству указанных продуктов не обеспечена в полной мере. В Армении за рассматриваемый период значение интегрального индекса продовольственной самообеспеченности практически не изменилось, составив 0,642 в 2022 году (*табл. 9 Приложения 2*).



Ситуация с наличием продовольствия в **Республике Беларусь** с 2013 по 2022 гг. претерпела небольшие изменения. Интегральный индекс наличия продовольствия вырос с 0,860 в 2013 году незначительно – до 0,864 в 2022 году (табл. 1 Приложения 2). В 2022 году на внутреннем рынке Беларуси наблюдалось достаточное количество овощей и бахчевых, фруктов и ягод, мяса, сахара и растительных масел для питания населения в соответствии с национальными среднефизиологическими нормами (табл. 3 Приложения 2). Однако потребление рыбы, молока, яиц, картофеля, хлебопродуктов в Беларуси не достигло установленных нормативных значений.

В 2022 году значение интегрального индекса продовольственной самообеспеченности Беларуси по сравнению с 2013 годом изменилось незначительно и составило 0,835 (табл. 9 Приложения 2). Объемы производства картофеля, овощей, мяса, молока, яиц, сахара и растительного масла в Республике достаточны для достижения самообеспеченности. В Беларуси подотрасли сельского хозяйства, за исключением аквакультуры, имеют высокий уровень развития. Однако возможности дальнейшего наращивания сельскохозяйственного производства сдерживаются емкостью внутреннего рынка.

С 2013 по 2022 годы ситуация с наличием продовольствия в **Республике Казахстан** в целом улучшилась. Интегральный индекс наличия продовольствия в 2022 году достиг 0,935 (табл. 1 Приложения 2). На внутреннем рынке Казахстана отмечается достаточное количество картофеля, хлебопродуктов, рыбы, сахара и растительного масла для удовлетворения потребностей населения согласно национальным нормам потребления (табл. 4 Приложения 2). Однако наличием недостаточное потребление овощей, фруктов, мяса, молока. Уровень среднедушевого потребления яиц, хотя и недостаточен, но на фоне остальных продуктов близок к норме.

В Казахстане наблюдается достаточное производство хлебопродуктов, картофеля и растительного масла, чтобы обеспечить внутренние нужды (табл. 12 Приложения 2). Однако по мясу, мясопродуктам, овощам, яйцам, рыбе, молоку и сахару показатели производства не позволяют достичь самообеспечения. Это доказывает, что достаточное потребление населением рыбы, сахара достигается за счет импорта. Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности за рассматриваемый период остался практически неизменным (табл. 9 Приложения 2).

В **Кыргызской Республике** за период с 2013 по 2022 года ситуация с наличием продовольствия улучшилась по мясу и мясопродуктам, яйцам, фруктам и ягодам, но не настолько, чтобы покрыть среднефизиологические нормы потребления (табл. 5 Приложения 2). При этом ситуация с потреблением рыбы и сахара ухудшилась. По итогам 2022 года на внутреннем рынке достаточно картофеля, овощебахчевой продукции, растительного масла, хлебопродуктов, молока и молочных продуктов для питания населения по среднефизиологическим нормам. Отмечается недостаток потребления фруктов и ягод, яиц, мяса и мясопродуктов, сахара, рыбы.

В Кыргызстане в 2022 году произошло снижение интегрального индекса продовольственной самообеспеченности до 0,536 (табл. 9 Приложения 2). Сложившийся уровень можно интерпретировать как низкий, поскольку он характеризуется потенциальными рисками обеспечения достаточного количества продуктов на внутреннем рынке. Продолжает оставаться нерешенной проблема низкой самообеспеченности молоком, мясом, яйцами, рыбой, фруктами и ягодами, маслом растительным, сахаром (табл. 13 Приложения 2).

Ситуация в отношении наличия продовольствия в **Российской Федерации** с 2013 по 2022 годы улучшилась по яйцам и яйцепродуктам, мясу и мясопродуктам, овощам и бахчевым, растительному маслу (табл. 6 Приложения 2). В то же время в стране уменьшились индексы наличия рыбы и рыбопродуктов, картофеля, сахара, молока. По фруктам и ягодам положение осталось прежним. По итогам 2022 года на внутреннем рынке России достаточно мяса и мясопродуктов, яиц, сахара, растительного масла и хлебопродуктов для питания населения по среднефизиологическим нормам (табл. 14 Приложения 2). Заметно недопотребление населением картофеля, фруктов и ягод, молока и молокопродуктов, овощей и бахчевых. Потребление рыбы и рыбопродуктов также отстает от нормы. В целом, необходимо отметить негативную динамику индекса наличия продовольствия в России, который снизился с 0,911 в 2013 году до 0,892 в 2022 году (табл. 1 Приложения 2).

Значение интегрального индекса продовольственной самообеспеченности в России в 2022 году ненамного превзошло уровень 2013 года (табл. 9 Приложения 2). Начиная с 2013 года намечается тенденция к увеличению насыщенности внутреннего рынка рыбой и рыбными продуктами, сахаром, яйцами, растительным маслом, мясом и хлебопродуктами. Указанных



продуктов достаточно для удовлетворения внутренних потребностей и в настоящее время. Однако производство овощей и бахчевых, фруктов и ягод, картофеля, молока и молочных продуктов недостаточно обеспечивает страну.

Население **Республики Таджикистан** в 2022 году потребляло основные продукты в объемах ниже рациональных норм (табл. 7 Приложения 2). Только картофель, молоко и молокопродукты стали исключением: их среднедушевое потребление соответствовало среднефизиологическим нормам.

В период 2013–2022 гг. ситуация с самообеспеченностью продовольствием в Таджикистане изменилась в лучшую сторону: замечены позитивные сдвиги во внутреннем производстве мяса и мясопродуктов, молока и молочных продуктов, яиц и яйцопродуктов, овощей и бахчевых (табл. 15 Приложения 2). Следует отметить, что они во многом связаны с эффектом «низкой базы», когда дальнейшее наращивание выпуска становится более заметным при сопоставлении со стартовым уровнем. Между тем в контексте стабильности продовольственной безопасности пока не достигается. Республике предстоит проделать большой путь, прежде чем будет достигнута полная физическая доступность продовольствия и стабильность его обеспечения. Единственная группа продуктов, по которой Таджикистан самообеспечен, – это фрукты и ягоды. Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности в 2022 г. составил 0,503 (табл. 9 Приложения 2).

Для **Республики Узбекистан** за 2013–2022 годы характерна положительная динамика показателей наличия яиц, рыбы, мяса и мясопродуктов, молока, картофеля (табл. 8 Приложения 2). Однако по этим продуктам среднефизиологические нормы среднедушевого потребления все еще не достигнуты. Продовольственная безопасность страны остается уязвимой перед возможными внешними факторами, которые могут повлечь за собой экзогенные шоки в сфере предложения продуктов питания. Удовлетворительным является индекс наличия сахара. Высокие значения характерны для масла растительного, овощей и бахчевых, фруктов и ягод, хлебопродуктов. В 2022 году интегральный индекс наличия продовольствия достиг 0,816 (табл. 1 Приложения 2).

В Узбекистане спрос на хлебопродукты, фрукты и ягоды, овощи и бахчевые, покрывается формирующимся предложением, базис которого составляет собственное производство (табл. 16 приложения 2). Потенциал производства по всем остальным группам продуктов

задействован не полностью. При этом производство продовольственных товаров имеет тенденцию к увеличению. В результате это содействует росту их потребления. Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности в Узбекистане вырос с 0,702 в 2013 году до 0,812 в 2022 году (табл. 9 Приложения 2).

По среднемесячному потреблению овощей и бахчевых на душу населения в Евразийском регионе (табл. 3 Приложения 1) лидируют Таджикистан (25,0 кг в месяц) и Узбекистан (24,4 кг), затем следуют Армения (17,0 кг) и Россия (8,7 кг). Наименьший уровень потребления овощей и бахчевых в Казахстане (6,5 кг в месяц), причем с отрицательной динамикой за 2013–2022 годы. По среднедушевому потреблению фруктов и ягод (табл. 4 Приложения 1) среди рассматриваемых стран лидирует Узбекистан (12,6 кг в месяц), на втором месте – Армения (9,9 кг). В Кыргызстане потребляется меньше всего фруктов и ягод – 2,7 кг на человека в месяц.

Хлебные продукты в силу традиционных привычек и дешевизны в большом количестве присутствуют в среднем рационе граждан изучаемого региона (табл. 1 Приложения 1). Армения (14,2 кг), Таджикистан (13,3 кг) и Узбекистан (12,9 кг) особенно выделяются по популярности хлебных продуктов среди граждан.

Между тем, по среднедушевому потреблению продуктов животного происхождения (мяса и мясопродуктов, рыбы и рыбопродуктов) Таджикистан и Узбекистан не занимают ведущих позиций. Беларусь занимает верхнюю строчку рейтинга стран фокусного региона по среднедушевому потреблению мяса и мясопродуктов – 6,8 кг в месяц (табл. 5 Приложения 1). Второе место между собой делят Казахстан и Россия – по 6,5 кг.

Наибольшим потреблением молока и молокопродуктов отличается Беларусь (23,7 кг в месяц), на втором месте – Узбекистан (23,6 кг), следом идут Армения (20,9 кг) и Россия (20,1 кг) (табл. 7 Приложения 1). Меньше всего молока и молокопродуктов употребляет население Таджикистана (7,0 кг) и Кыргызстана (7,5 кг).

Россия выделяется наивысшим показателем потребления яиц – 24,0 шт. на душу населения в месяц (табл. 9 Приложения 1). Отстают от нее Армения (20,4 шт.), Беларусь (19,7 шт.) и Узбекистан (19,2 шт.). На много ниже потребление яиц в Кыргызстане (7,9 шт.) и Таджикистане (10,2 шт.).

Жители всех стран Евразийского региона употребляют очень мало рыбы (табл. 6 Приложения 1). Так, в России в месяц в среднем рационе содержится всего лишь 1,6 кг, в Казахстане и Беларуси – 1,2 кг. В осталь-



ных странах уровень потребления не превосходит 0,5 кг в месяц.

Казахстану принадлежит первое место по потреблению сахара на человека (3,4 кг в месяц); второе место отводится России (3,3 кг), третье – Беларуси и Узбекистану (по 2,3 кг) (табл. 8 Приложения 1).

Потребление растительных масел по рассматриваемым странам несильно отличается, варьируясь в диапазоне от 0,9 до 1,6 кг на душу населения (табл. 10 Приложения 1).

За рассматриваемый период в Армении, Беларуси, Казахстане, Таджикистане и Узбекистане интегральный индекс наличия продовольствия возрос (табл. 1 Приложения 2). В Беларуси рост был незначительным (с 0,860 в 2013 году до 0,864 в 2022 году). Вместе с тем в России и Кыргызстане, наоборот, этот показатель уменьшился. В Кыргызстане в 2020 и 2022 годах показатель наличия продовольствия сокращался в связи с уменьшением индексов наличия рыбы и сахара.

Исходя из значений индексов самообеспеченности, можно сделать вывод, что наиболее диверсифицированным сельским хозяйством среди рассматриваемых стран обладают Беларусь, Россия и Узбекистан. В этих странах наблюдается и высокое потребление продовольственной продукции на душу населения, причем с ее наибольшим разнообразием в составе рациона. В то же время для Беларуси присуща стагнация сельскохозяйственного производства, хотя и при высоком его уровне. Скучное потребление всех видов продуктов характерно для Кыргызстана. Наихудшие показатели наличия и самообеспеченности продовольственной продукцией наблюдаются в Таджикистане, при этом в стране отмечаются положительные изменения. Таджикистан (как за счет эффекта «низкой базы», так и государственной поддержки), Узбекистан (благодаря государственной поддержке) демонстрировали значительный рост сельскохозяйственного производства в 2013-2022 годах.

2.2.2. ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДОСТУПНОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

Доля расходов на питание в общих расходах населения является одним из важных индикаторов экономической доступности продовольствия. Наилучшая ситуация среди стран Евразийского региона по итогам 2022 года отмечается в Республике Беларусь, где доля расходов на питание в общей сумме расходов населения на конечное потребление в 2022 году составила 36,8% (табл. 11 Приложения 1). В других странах этот показатель был выше: в России – 37,2%, Армении – 44,5%, Кыргызстане – 47,3%, Таджикистане – 48,7%, Казахстане и Узбекистане – 55,3%. При этом стоит отметить, что высокие значения указанного показателя вызваны как ростом цен на продукты питания, так и низкими доходами населения.

Если речь идет о динамике, то в Беларуси доля расходов на питание в общих расходах населения несколько снизилась за последние 10 лет. В Армении также выражена тенденция к ее снижению (с 47,9% в 2013 году до 44,5% в 2022 году). Статистика положительно характеризует изменение экономической доступности продовольствия для населения Таджикистана.

В качестве показателей, характеризующих экономическую доступность продовольствия для населения, также рассматривается уровень бедности. С 2013 по 2022 годы уровень бедности в Армении, Беларуси, Таджикистане сократился, достигнув к концу периода

24,8%, 3,9% и 22,5% соответственно (табл. 12 Приложения 1). Такая динамика свидетельствует об увеличении среднедушевых доходов населения этих стран.

В Казахстане уровень бедности (5,2%) остается самым низким после Беларуси среди стран Евразийского региона. Столь малое значение обусловлено низкой чертой бедности, официально принятой в Республике. Как следствие, уровень бедности оказывается заниженным.

В Кыргызстане уровень бедности возрос с 28,8% в 2013 году до 33,2% в 2022 году. Это означает ухудшение экономической доступности продовольствия для населения страны.

В Российской Федерации пик уровня бедности приходился на 2015 год (13,4%). В 2022 году уровень бедности снизился до 9,8%.

Уменьшение уровня бедности наблюдается и в Таджикистане. В 2021-2022 годах он составлял 22,5%. Одновременно наблюдалось снижение доли расходов на питание в общей сумме расходов населения на конечное потребление.

В Узбекистане в 2021 году уровень бедности резко поднялся до 17,0% (рост относительно 2020 года составил 5,5 п.п.). Причиной этому послужили карантинные ограничения во время пандемии COVID-19: экономи-



ческая активность была в упадке, граждане теряли работу и свои заработки. Уже в следующем году уровень бедности снизился до 14,1%.

Экономическая доступность продовольствия зависит и от динамики цен на него. По итогам 2022 года наибольший коэффициент вариации индекса потребительских цен на продовольствие по месячным данным (табл. 13 Приложения 1) наблюдался в Казахстане (6,7%) и Кыргызстане (4,4%). Это подтверждает более низкую стабильность экономической доступности продовольствия для населения этих стран. В Таджикиста-

не в 2022 году наблюдался наименьший коэффициент вариации индекса потребительских цен на продовольствие (2,1% в месяц). В Армении этот показатель среди рассматриваемых стран не столь велик – в среднем 2,4% в месяц.

Таким образом, в плане динамики цен на продовольствие обстановка в Евразийском регионе не критична, что трудно сказать в отношении удельного веса расходов на питание и уровня бедности. Последние два параметра свидетельствуют о наличии проблем с экономической доступностью продовольствия.

2.2.3. ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ПОЛНОЦЕННОСТЬ ПИТАНИЯ И ДОСТУП НАСЕЛЕНИЯ К ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Пищевая безопасность и качество продуктов питания обеспечиваются посредством технического регулирования. В настоящее время в странах ЕАЭС (Армении, Беларуси, Казахстане, Кыргызстане и России) действуют единые технические регламенты, которые устанавливают обязательные требования к продукции, включая пищевую, а также процессам ее производства, хранения, транспортировки, реализации, утилизации. На национальные правительства возлагаются задачи реализации и контроля выполнения требований технических регламентов.

Важнейший документ – это Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Данный регламент был принят еще в рамках Таможенного союза, поэтому он сохраняет такое название. Кроме того, действуют еще ряд регламентов, касающихся пищевой продукции. Инструментами реализации технических регламентов ЕАЭС являются межгосударственные стандарты (ГОСТы). Для каждого технического регламента утверждается два перечня межгосударственных стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных) стандартов:

- перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента;
- перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента.

Работы по оценке соответствия продукции требованиям технических регламентов ЕАЭС осуществляют

аккредитованные органы по сертификации и испытательные лаборатории (центры), включенные в Единый реестр органов по оценке соответствия ЕАЭС.

Поскольку меры по обеспечению соблюдения требований технических регламентов реализуются на национальном уровне, возникают различия фактического положения дел в области качества и безопасности пищевых продуктов рамках ЕАЭС. Эти различия обусловлены разным уровнем институциональной и материально-технической обеспеченности системы стандартизации, аккредитации, измерений и государственного контроля пищевой безопасности. В странах, не входящих в ЕАЭС, пищевая безопасность обеспечивается на основе национального регулирования.

Из важнейших изменений, которые были внесены в технические регламенты, обеспечивающие безопасность пищевой продукции в рамках ЕАЭС, в 2023 году, в первую очередь следует отметить изменения № 3 в Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (разработчик – концерн «Белгоспищепром»). Эти изменения были утверждены Решением Совета ЕЭК от 25 ноября 2022 года № 173 и вступили в силу 25 июля 2023 года. Изменениями установлены дополнительные требования к шоколаду, шоколадным изделиям и какао-продуктам. По новым требованиям шоколад, выпускаемый в обращение, должен содержать 35% и более общего сухого остатка какао, в том числе 18% и более масла какао. Для производства шоколада допускается использовать эквиваленты масла какао или улучшители масла какао, суммарная массовая доля которых в шоколаде не должна превышать 5%.



В настоящее время идет активная работа над очередными изменениями в ТР ТС 021/2011 в части внедрения новых схем подтверждения соответствия продукции, а также учета специфики масложировой продукции при установлении сроков её годности.

Другим значимым документом являются изменения № 2 в Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2011 «Требования к безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (разработчик – Федеральный исследовательский центр питания, Россия). Документ принят Решением Совета ЕЭК от 29 августа 2023 года № 84 и вступил в действие с 27 февраля 2024 года. Изменениями скорректирован перечень разрешенных пищевых добавок, значительно расширен перечень ферментных препаратов, в том числе микробиологического происхождения, а также расширен перечень вкусоароматических веществ для изготовления пищевых ароматизаторов. Например, документ обеспечивает возможность использования:

- пищевой добавки сорбитан тристеарат (Е492, эмульгатор синтетического происхождения) для заменителей масла какао;

- антиокислителя этилендиаминтетраацетат кальция-натрия (ЭДТА) в составе майонеза.

Одно из существенных изменений заключается в установлении «правила переноса», в соответствии с которым пищевая добавка может быть использована в пищевом ингредиенте, если он предназначен исключительно для изготовления пищевой продукции, для которой разрешено применение данной пищевой добавки. Это правило значимо в свете того, что ряд пищевых добавок, например, не разрешены для растительных масел, но разрешены для конечного продукта, в составе которого содержатся эти растительные масла.

Решением Совета ЕЭК от 12 декабря 2023 года №149 были внесены изменения № 2 в ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» (разработчик – Минсельхоз России). Изменения содержат актуальные требования по безопасности масложировой продукции, в том числе требования к транспортировке растительных масел, маркировке и подтверждению соответствия.

В частности, предусмотрено изменение объектов нормирования для спредов и смесей топленых, в отношении которых содержание трансизомеров жирных кислот устанавливается на допустимом уровне не более 2% от содержания растительных масел в жировой фазе продукта. Таким образом, нормирование будет производиться только в отношении трансизомеров в

жирах растительного происхождения. Содержащиеся в спредах «природные трансизомеры» исключены из нормирования. В этой связи предусмотрено внесение изменений в действующий стандарт, которые позволят установить содержание трансизомеров в жировой фазе из растительных масел.

Изменениями в ТР ТС 024/2011 вводится требование по обязательной переработке всех видов растительных масел после их транспортировки наливом водными видами транспорта и устанавливаются критерии такой переработки в виде контроля показателя перекисного числа на уровне не выше 0,5 мэкв активного кислорода на кг.

Конкретизированы требования к транспортировке растительных масел:

- введен перечень запрещенных предшествующих грузов;

- для водных видов транспорта установлен перечень разрешенных предшествующих грузов;

- установлено, что для перевозки масел должны использоваться специализированные автомобильные и железнодорожные цистерны, предназначенные только для пищевой продукции.

Вводится новый показатель безопасности «глицидиловые эфиры жирных кислот в пересчете на глицидол» и устанавливается его допустимый норматив для растительных масел и продуктов их переработки, который начнет действовать с 1 января 2025 года. Причем для растительных масел и их фракций, направляемых на промышленную переработку (рафинацию или повторную рафинацию), подобное нормирование не требуется, поскольку в процессе переработки достигается снижение содержания указанного загрязнителя до допустимого уровня. После переработки на территории Евразийского союза очищенные масла могут быть использованы в целях личного потребления населением или для производства пищевых продуктов (маргаринов, специальных жиров, майонеза, соусов и др.). Такой подход позволяет загрузить производственные мощности масложировых компаний, обеспечить конкурентоспособность выпускаемой масложировой продукции, а также расширение ее ассортимента за счет возможности использования в переработке всех видов растительных масел.

Проектом изменений №2 в Технический регламент 024/2011 устанавливается требование об обязательном указании в маркировке растительных масел дополнительной информации о назначении их использования, например: «Пальмовое масло рафинированное. Продовольственное (пищевое) сырье. Подлежит по-



вторной рафинации на предприятиях по производству пищевой масложировой продукции». Аналогичная информация вносится в декларацию о соответствии растительных масел.

Для реализации изменений в ТР ТС 024 Коллегией ЕЭК принят ряд решений:

1. Решение Коллегии ЕЭК №39 от 16 апреля 2024 года по утверждению перечня масложировой продукции, подлежащей обязательной оценке соответствия при её импорте в страны ЕАЭС. Указанный перечень детализирован до 10 знаков Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности ЕАЭС и включает код для нового объекта технического регулирования – заменители масла какао смешанного типа. Этот продукт позволяет обеспечить потребности кондитерской отрасли в жирах, не содержащих транс-изомеров жирных кислот.

2. Решение Коллегии ЕЭК №64 от 18 июня 2024 года по актуализации перечня стандартов к ТР ТС 024, который дополнен:

- российским стандартом ГОСТ Р 70954-2023 «Заменители масла какао нетемперируемые смешанного типа. Технические условия» (введен в действие на территории РФ с 1 ноября 2023 г.);

- четырьмя межгосударственными стандартами и одной методикой исследований Российской Федерации для измерения содержания глицидиловых эфиров в растительных маслах. Методика исследований Российской Федерации будет применяться до принятия соответствующего межгосударственного стандарта, разработка которого в настоящее время завершается.

3. Решение Коллегии ЕЭК №63 от 18 июня 2024 года по внесению изменений в Программу по разработке межгосударственных стандартов к ТР ТС 024, которая была дополнена стандартом для измерения содержания глицидиловых эфиров в растительных маслах (на основе российской методики исследования).

Таким образом, эффективное техническое регулирование позволяет обеспечить потребителей безопасным и питательным продовольствием, соответствующим современным требованиям пищевой безопасности, что является основой для полноценного питания населения. Однако помимо качественных характеристик продовольствия, полноценность питания определяется физической и экономической доступностью продовольствия, а также пищевым поведением потребителей.

Согласно проведенным расчетам, почти все страны Евразийского региона характеризуются как удовлетворительными, так и недостаточными показателями потребления населением отдельных макронутриентов. Так, потребление жиров в Армении отстает от рациональной нормы, тогда как по белкам, углеводам норма достигнута. В Беларуси ситуация обратная: потребление жиров выше нормы, в то время как потребление белков, углеводов остается ниже нормы. По индексу питательной ценности среди стран Евразийского региона (табл. 22 Приложения 2) по итогам 2022 года лидируют Узбекистан и Армения, за которыми следует Казахстан.

В целом за рассматриваемый период в Армении наблюдался рост уровня потребления жиров при снижении потребления белков и углеводов, а также уровня питательной ценности (табл. 14 Приложения 1). Это указывает на ухудшение качества питания, что негативно влияет на полноценность питания и динамику интегрального индекса продовольственной безопасности в стране.

Средний рацион по содержанию белков, углеводов и по энергетической ценности в Беларуси (табл. 15 Приложения 1) не соответствует пороговым значениям, рекомендуемым Доктриной национальной продовольственной безопасности.

В своем рационе казахстанцы в среднем недополучают белки. Зато по углеводам, жирам и энергетической ценности показатели, с точки зрения рациональных норм, приемлемы (табл. 16 Приложения 1).

Значения потребления белков, жиров и энергетической ценности россиян в среднем находятся в норме (табл. 18 Приложения 1). Лишь по среднелюдному потреблению углеводов отмечается отклонение от нормы в меньшую сторону.

Кыргызстан – единственная из рассматриваемых стран, где рациональные нормы не достигаются по всем макронутриентам в рационе (табл. 17 Приложения 1). Это свидетельствует о недостаточности питания и угрожает продовольственной безопасности.

Значения индекса питательной ценности в Таджикистане значительно увеличились за период 2013-2021 годов (табл. 19 Приложения 1). Также возросли значения всех субиндексов, входящих в индекс питательной ценности. С точки зрения макронутриентов уровень полноценности питания таджикстанцев в среднем улучшается, хотя пока и не достигая рациональных норм.

Население Узбекистана в среднем получает достаточное количество белков, жиров, углеводов и калорий от пищи, что указывает на полноценность питания (табл. 20 Приложения 1).

Энергетическая ценность рациона питания находится в норме в Армении, Узбекистане, России, Казахстане. Значения индекса энергетической ценности в России и Казахстане имеют тенденцию к небольшому снижению, как и значения индексов потребления белков, жиров и энергетической ценности. Это свидетельствует о некотором ухудшении питания в этих двух странах.

Ситуация с доступом к питьевой воде в странах Евразийского региона различается. По итогам 2022 года доля населения Армении с доступом к питьевой воде на уровне не менее 20 литров в день на человека и в пределах пешей доступности (не более 30 минут в оба конца) составила 100,0%, в Беларуси – 99,2%, России – 97,1%, Узбекистане – 96,6%, Казахстане – 95,4%, Кыргызстане – 90,8%, Таджикистане – 81,9% (табл. 21 Приложения 1). Эти данные демонстрируют, что ситуация в странах Евразийского региона по рассматриваемому показателю лучше, чем в среднем в мире (~89%). Можно сделать вывод, что в странах Евразийского ре-

гиона расширяется доступ к воде для удовлетворения физиологических и хозяйственно-бытовых потребностей граждан. Это важно для обеспечения надлежащих условий хранения и приготовления пищи, а также для снижения рисков распространения заболеваний.

Позитивная динамика связана как с прокладкой водопроводных сетей в неохваченной местности, так и с процессами урбанизации (в том числе, когда жители меняют место проживания на то, которое обеспечено доступом к питьевой воде).

2.2.4. ДИНАМИКА ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

За период с 2013 по 2022 годы по странам Евразийского региона значения интегрального индекса продовольственной безопасности заметно различались (рис. 40).

Интегральный индекс продовольственной безопасности в Российской Федерации в целом снижается, хотя с 2015 по 2019 годы имел место его рост. В Казахстане значение интегрального индекса продовольствен-

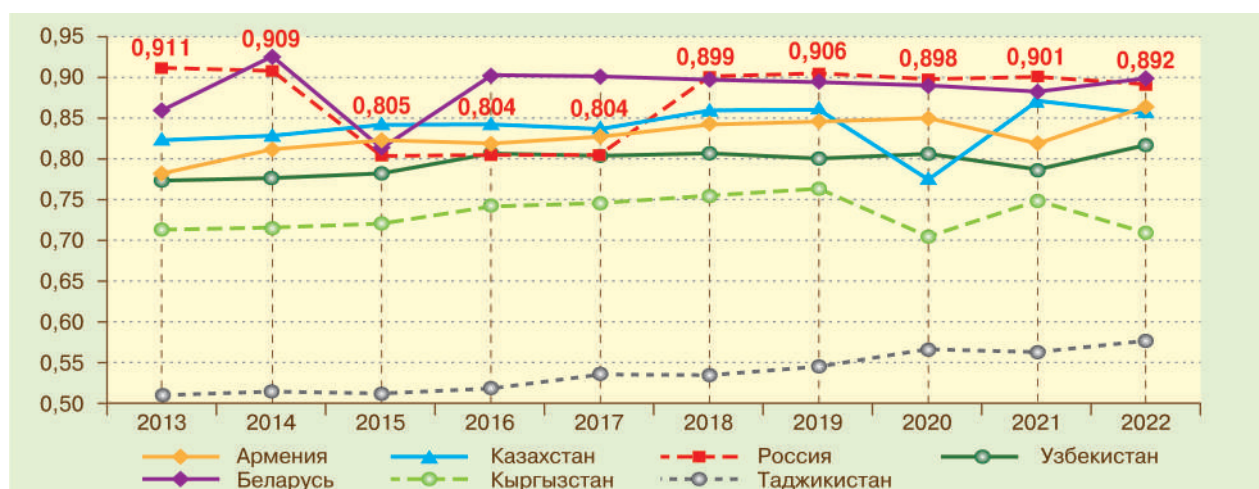


Рис. 40. Динамика интегрального индекса продовольственной безопасности в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг.

ной безопасности повысилось с 0,825 до 0,857. Более существенный рост показателя наблюдался в Узбекистане (с 0,772 в 2013 году до 0,816 в 2022 году). В Таджикистане, Армении, Беларуси интегральный индекс продовольственной безопасности возрос, тогда как в Кыргызстане он сократился. При этом по итогам 2022 года наилучшее в Евразийском регионе состояние продовольственной безопасности по интегральному

индексу отмечается в Беларуси (0,896), а наихудшее – в Таджикистане (0,575), несмотря на тенденцию роста с 2013 года.

В целом, полагаем, что в первом приближении рассматриваемые страны могут характеризоваться эффективным обеспечением продовольственной безопасности при достижении значений интегрального индекса от 0,9 и выше.

2.3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ В ЕВРАЗИЙСКОМ РЕГИОНЕ

Анализ ключевых индикаторов продовольственной безопасности позволяет сделать вывод, что к числу основных проблем в Евразийском регионе относятся низкая экономическая доступность продовольствия (прежде всего, неблагоприятная динамика цен, высокие расходы населения на продукты питания, значительный уровень бедности), недостаточно полноценный рацион питания, неудовлетворительные показатели самообеспеченности фруктами и яго-

дами, овощами и бахчевыми, а также рыбой. Сельское хозяйство сталкивается с нехваткой специалистов из-за низкой привлекательности работы в данной отрасли. Отрасль характеризуется недостаточным уровнем внедрения новых технологий, распространения знаний среди фермеров.

Ни одна из стран Евразийского региона не обеспечивает себя фруктами и ягодами в количествах, необходимых для здорового питания населения ни

за счет собственного производства, ни даже с учетом импорта. Среднедушевое потребление фруктов населением также отстает от рекомендованных норм. Как следствие, перспективным становится развитие производства фруктов в странах Евразийского региона, а также стимулирование сбора населением дикорастущих ягод, орехов.

Страны Евразийского региона, за исключением России и Казахстана, не обеспечивают себя рыбой и рыбопродуктами для питания населения в соответствии с среднефизиологическими нормам. При этом Россия входит в число мировых лидеров по производству и экспорту рыбной продукции, обладая большими сравнительными преимуществами. В этой связи для укрепления продовольственной безопасности целесообразно изучить возможность перенаправления части экспортных поставок российской рыбной продукции на внутренний рынок и страны ближнего зарубежья.

В целом, страны Евразийского региона сильно различаются по показателям экономического развития, состоянию продовольственной безопасности и параметрам развития сельского хозяйства. При этом сильные стороны одних стран в некоторой степени компенсируют слабости и угрозы в других странах. В этой связи углубление кооперации и усиление интеграционных процессов между странами региона будет способствовать укреплению продовольственной безопасности в каждой из них. При этом существует необходимость гармонизации не только подходов к обеспечению продовольственной безопасности, но и теоретических основ ее оценки. Важным шагом в этом направлении может быть гармонизация подходов к определению национальных норм потребления продуктов питания и потребности в микро- и макро-нутриентах в зависимости от пола, возраста и уровня физической активности людей.

Учитывая значительное влияние процессов деградации почв на производство сельскохозяйственной продукции, необходимо также усилить интеграционное взаимодействие в Евразийском регионе в области устойчивого управления почвенными ресурсами, чему следует уделять первостепенное внимание и оказывать приоритетную поддержку на национальном уровне, включая реализацию программ и проектов по мелиорации сельскохозяйственных земель.

Актуальной остается проблема несоблюдения некоторыми производителями требований по пищевой безопасности продукции. Будучи произведенной

с отклонениями от норм, такая продукция несет вред здоровью потребителей.

По этим причинам для поступательного развития агропромышленного комплекса и обеспечения продовольственной безопасности населения государств Евразийского региона актуальными остаются меры по повышению эффективности агропродовольственных систем.

Главной мерой по поддержанию потребительского спроса в текущей экономической ситуации должна стать помощь уязвимых слоев населения. Здесь необходимо критически оценить опыт применения данных мер в США, ЕС, выбрать и адаптировать к местным условиям наиболее результативные из них, а также проводить мониторинг и оценку их эффективности. При этом необходимо учитывать, что простая финансовая поддержка населения или его части дает кратковременные всплески оживления продовольственного рынка, но при этом способствует продовольственной инфляции. Кроме того, правительства стран имеют ограниченный бюджет для дополнительной поддержки малоимущей части населения.

Эпизодические субсидии для некоторых групп населения, например, семей с детьми, как показала практика во время пандемии COVID-19 в России, могут кратковременно помочь семьям, находящимся в критическом состоянии, однако их масштаб недостаточен для повышения уровня потребления в домохозяйствах в целом.

Наиболее приемлемой мерой является осуществление полномасштабной продовольственной поддержки малоимущих слоев населения в каждой стране, которая может осуществляться в разной форме (продуктовые наборы, талоны, сертификаты) в зависимости от местных условий и возможностей.

Помимо ужесточения запретов в отношении дешевых импортных готовых продуктов питания, которые продолжают проникать на местные продовольственные рынки, актуальной мерой является пропаганда здорового питания. Ожидается, что эта мера будет способствовать переключения населения на более здоровую пищу.

Нехватка квалифицированной рабочей силы в аграрном секторе препятствует совершенствованию кадрового состава сельскохозяйственных предприятий, внедрению и освоению современных агротехнологий. Данная проблема обусловлена низкой привлекательностью отрасли, некомфортными условиями проживания в сельской местности.



Меры со стороны предложения на внутреннем рынке, прежде всего, должны касаться распространения знаний, освоения современных технологий среди товаропроизводителей. Подобная поддержка подразумевает собой инструмент, с помощью которого производители смогут в будущем повышать свои доходы собственными силами, а не за счет бюджетных субсидий. Это позволит на долгосрочной основе улучшать их финансовое положение вкупе с повышением технологического уровня аграрного сектора.

Для снижения затрат производителей на реализацию товара и, соответственно, потребительских цен, улучшения ассортимента и качества необходимо расширять зону физической доступности товаров – как местных, так и из стран Евразийского региона. Для этого следует развивать разные форматы сближения производителей и потребителей в виде альтернативных каналов сбыта продукции, включая ярмарочную торговлю, специально оборудованные площадки в спальных районах городов, где горожане могли бы приобретать продукты вблизи своего дома.

С целью снижения волатильности цен на продукты питания необходимо использовать гибкие механизмы регулирования потребительских цен на продовольствие путем сокращения передаточных звеньев в цепочках поставок.

На межгосударственном уровне следует проводить работу по сокращению торговых барьеров между странами. Необходимо избегать установления на национальном уровне экспортных ограничений в виде запретов и квот во взаимной торговле в рамках Евразийского региона. Эти меры укрепят продовольственную безопасность стран, население которых испытывает нехватку определенных видов продовольствия.

Важно развивать транспортно-логистическую инфраструктуру с целью расширения возможностей перевозок агропродовольственной продукции между странами фокусного региона.

Усиление международной напряженности, рост цен на агропродовольственные товары подтверждают, что все страны мира должны обеспечивать накопление и поддержание запасов основных видов продовольствия в объемах, достаточных для обеспечения продовольственной безопасности. В этой связи государства Евразийского региона могут обеспечивать необходимые объемы продовольственных запасов за счет собственного производства, взаимных и внешних поставок. Помимо этого, важно

повышать эффективность товарно-закупочных интервенций, позволяющих сглаживать колебания цен на сельскохозяйственную продукцию в осенний и весенний периоды. Комплекс этих мер требует формирования актуальных гармонизированных балансов продовольственных ресурсов на региональном уровне внутри отдельных стран. Это позволит выявлять регионы с перепроизводством определенных видов продукции и регионы, испытывающие их дефицит. Указанные балансы послужат информационным обеспечением для мер государственного регулирования региональных рынков продовольственной продукции (в том числе стимулирования или сдерживания производства в регионах, исходя из их потребностей). В настоящее время Таджикистан запаздывает с публикацией балансов продовольственных ресурсов, объемов производства сельскохозяйственной продукции. Узбекистан не раскрывает информацию о балансах сахара и масла растительного, из-за чего осложняется определение индексов наличия и самообеспеченности республики по этим видам продукции.

Важно на межгосударственном уровне продолжить работу по обеспечению соблюдения стандартов пищевой безопасности при производстве продуктов. Это касается требований по содержанию вредных веществ в пищевой продукции (в том числе транс-изомеров жирных кислот в составе масложировой продукции, тяжелых металлов в овощах, ягодах, канцерогенов в переработанных продуктах). Целесообразно развивать аналитические и методические основы выявления вредных веществ в продукции, улучшать техническое оснащение лабораторий, исследующих качество и безопасность пищевой продукции.

Риски агроистощения выводят на первый план необходимость разработки и внедрения устойчивых практик землепользования, восполняющих вынос питательных элементов в почвах при выращивании сельскохозяйственных культур. Данная мера требует распространения среди фермеров знаний по вопросам научно обоснованных севооборотов, рационального применения минеральных и органических удобрений, средств защиты растений. В рамках Евразийского региона рекомендуется создать информационную площадку, где страны могли бы обмениваться опытом в области почвозащитного земледелия.

Нарастает важность расширения и активизации совместных научных исследований в области влия-

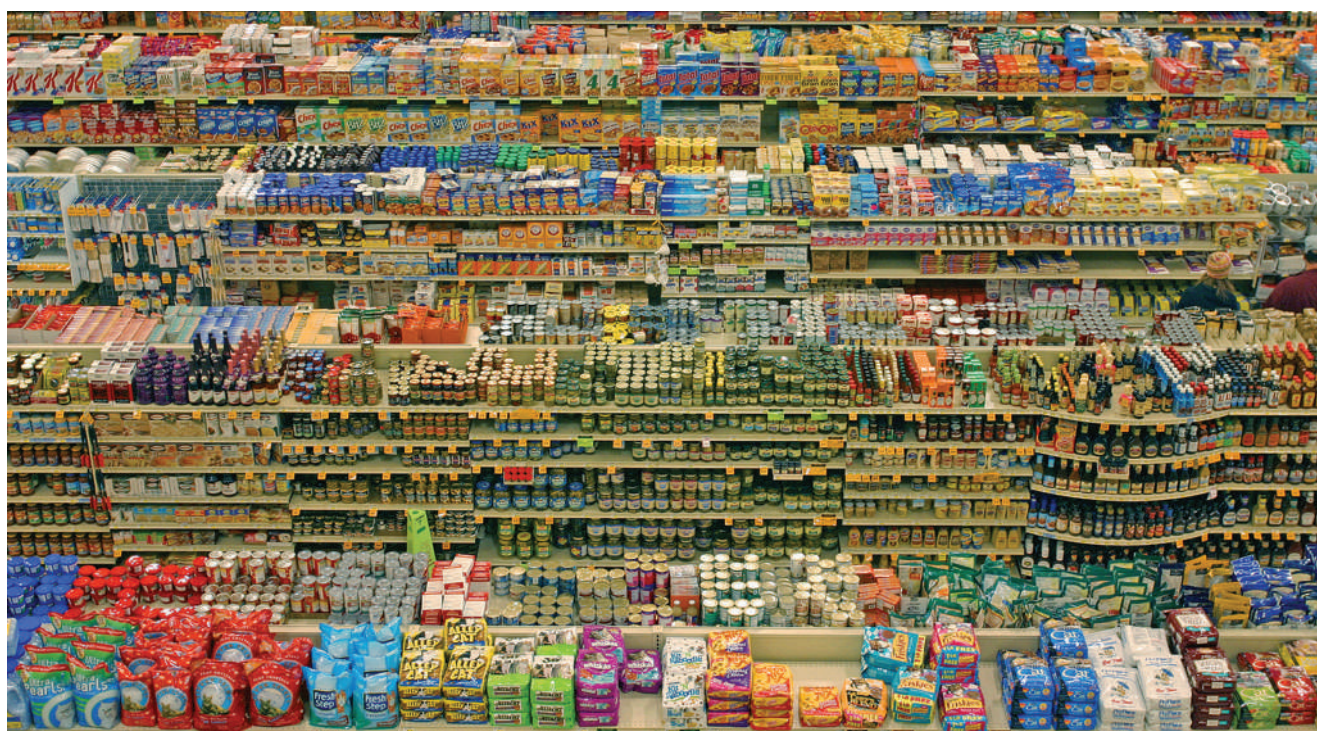


ния изменений климата на урожайность различных видов культур в странах фокусного региона с учетом региональных экологических, географических условий и используемых агротехнологий. Проблема требует адаптации стратегий защиты растений от болезней, вредителей и сорных растений к наиболее вероятным сценариям изменений климата. Совместные исследования в рамках Евразийского региона ускорят формирование общих научных основ оценки влияния климатических изменений на растениеводство и выработку рекомендаций по адаптации к ним.

Таким образом, представленные проблемы приводят к необходимости осуществления комплекса мер, направленных на формирование устойчивых агропродовольственных систем в Евразийском регионе. Исходя из этого, можно выделить меры по:

- социальной поддержке уязвимых категорий населения в увязке с вопросами питания;
- подготовке специалистов для подотраслей сельского хозяйства, владеющих знаниями и навыками в области современных агротехнологий;
- улучшению условий проживания специалистов в сельской местности;
- оказанию консультационных услуг по вопросам применения современных технологий в сельском хозяйстве;

- информированию населения по вопросам питания и здорового образа жизни;
- обеспечению соблюдения требований пищевой безопасности при производстве продуктов питания;
- развитию информационной поддержки для принятия решений в сфере продовольственной безопасности и развития агропромышленного комплекса на государственном уровне;
- расширению альтернативных каналов сбыта продукции (включая ярмарочную торговлю, специально оборудованные площадки в спальных районах городов;
- минимизации числа передаточных звеньев в производственно-сбытовых цепочках;
- сокращению торговых барьеров между странами Евразийского региона;
- развитию транспортно-логистической инфраструктуры для активизации внутрирегиональной торговли и экспорта в третьи страны;
- разработке и внедрению устойчивых практик землепользования;
- расширению и активизации совместных научных исследований в области влияния изменений климата на сельское хозяйство.



3. ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)



Фактор деградации земель оказывает существенное влияние на все сферы продовольственной безопасности, и его внедрение как в «системы показателей», так и в интегральные индексы продовольственной безопасности является приоритетной задачей. С этой целью предлагается использовать зонтичный индикатор концепции нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) – долю деградированных земель от общей площади.

Для всесторонней оценки влияния деградации земель на продовольственную безопасность в «системе индикаторов» необходим анализ взаимосвязи предлагаемого показателя и агропроизводства. Учет показателя в интегральной оценке возможен посредством включения последнего в интегральный индекс продовольственной безопасности (ИИПБ). Проведённые на основе данных по Узбекистану исследования пока-

зывают, что с увеличением доли деградированных пахотных земель на 1% происходит снижение продукции растениеводства на 6 трлн сум. В рамках указанных величин можно предположить эффективный размер вложений в область контроля деградации земель. Вклад показателя «Доля деградированных земель» в ИИПБ Республики Узбекистан за период с 2013 по 2022 годы составил – 2-6%. Подобные результаты говорят о соответствующем потенциале укрепления продовольственной безопасности страны за счет уменьшения влияния фактора деградации земель. Ввиду того, что большая часть деградированных земель Узбекистана сконцентрирована на категории земель «пастбища», приоритетное внимание нужно уделить именно последним. Также необходимо реализовать меры государственной политики, направленные на ликвидацию «накопленной» деградации.

3.1. ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Обеспечение продовольственной безопасности сегодня невозможно без комплексного анализа социальной, экономической и экологической компоненты. Согласно отчету ФАО, порядка трети населения планеты в 2021 году жили в условиях среднего или высокого отсутствия продовольственной безопасности. Распространенность недоедания выросла в 2021 году до 9,8%, количество голодающих с 2019 по 2021 годы увеличилось на 150 млн человек, достигнув величины близкой к 1 миллиарду [58].

Уже сегодня возникает сомнение в достаточности производства продовольствия для обеспечения населения планеты и искоренения голода в будущем ввиду того, что производство ключевой сельскохозяйственной продукции, в том числе зерновых, вероятно, достигает «потолка» современных технических возможностей, так как во многом оно было обеспечено расширением пахотных земель, значительным усилением использования удобрений (по сравнению с 1990 годом внесение удобрений по миру увеличилось в 9 раз) и пестицидов (их применение за тот же период увеличилось в 32 раза) [59]. Дальнейшее развитие этих тенденций сложно уже с физической точки зрения (к примеру, возможности вовлечения новых земель в сельскохозяйственный оборот взамен деградированных строго ограничены), а также не перспективно с точки зрения общей устойчивости.

Крайне сложной выглядит также тенденция глобальной смены рационов, которая может быть ассоциирована с нехваткой зерна в будущем. Так, в рацион современного человека все больше входят мясо и мясопродукты. При этом интенсификация производства мяса, обусловленная повышающимся спросом, требует отвлечения значительного количества ресурсов, в первую очередь, – кормов, воды и земельных ресурсов. В целом, порядка трети мирового производства зерновых и около 40% пахотных земель мира используется

в секторе животноводства [60]. Если говорить о водных ресурсах, то здесь ситуация такова, что животноводство использует примерно 30% от всего запаса пресной воды, который идет на нужды сельского хозяйства (сама по себе эта отрасль экономики использует до 70% всех имеющихся запасов пресной воды планеты), причем одна треть этой воды используется для производства говядины [61].

Существует целый спектр глобальных проблем, которые ставят под угрозу возможности укрепления продовольственной безопасности в ближайшем будущем. Среди них напряженная геополитическая обстановка, изменение климатической системы и экологический кризис, сопровождающийся потерей природного капитала.

Более половины ежегодного мирового ВВП (порядка \$44 трлн) [62] в большой степени зависит от «активов окружающей среды». В области же производства продовольствия эта цифра превышает 90% [63]. При этом потери природного капитала и ассоциированных с ним экосистемных услуг по разным оценкам составляют от \$4,3 до \$20,2 трлн в год [64].

Одной из самых значимых компонент в указанном процессе является деградация земельных ресурсов. В соответствии с дефиницией, данной Инициативой экономики деградации земель, последняя представляет собой «снижение экономической ценности экосистемных услуг и благ, производимых землей в результате деятельности человека или естественных биофизических причин» [65].

В мировом масштабе порядка трети всех земель и 50% территорий, занятых землями сельскохозяйственного назначения, в той или иной степени деградированы. Уже сейчас по имеющимся оценкам, 1,5 млрд человек живут на территориях, где земельный фонд в достаточной степени деградирован [66]. Площадь пахотных земель, пригодных для земледелия, как показывает прак-

тика, снижается довольно высокими темпами. Ежегодная потеря продуктивных и пастбищных земель составляет более 13 млн га. Если в начале земледельческой истории пахотно-пригодные земли занимали около 4,5 млрд га, то к настоящему времени их осталось 2,5 млрд га [67].

Такие процессы, оказывающие существенное влияние на жизнь населения в наиболее бедных и незащищенных регионах планеты, в значительной степени усугубляют проблему обеспечения продовольственной безопасности. Совокупные последствия изменения климата, деградации земель, потери пахотных земель и нехватки воды могут в значительной степени осложнить упомянутую выше негативную тенденцию распространения голода и в условиях непрекращающегося роста населения (с 1990 года к 2022 году население земного шара увеличилось примерно на 51% с 5,3 до 8 млрд человек) привести к нехватке продовольствия в пределах 5-25% к 2050 году [59].

По определению, продовольственная безопасность существует тогда, когда все люди в любое время имеют физический и экономический доступ к достаточному количеству безопасной и питательной пищи, позволяющей удовлетворять их пищевые потребности и предпочтения для ведения активного и здорового образа жизни [68]. Продовольственная безопасность может быть выражена через четыре ключевых аспекта: 1) наличие продовольствия; 2) его доступность с физической и экономической точки зрения; 3) стабильность доступа к продовольствию во времени; 4) использование/качество продуктов. Деградация земель оказывает влияние на все эти аспекты [59, 69, 70, 71] (рис. 41).

Деградация земель влияет, в первую очередь, на возможность получения урожая сельскохозяйственных культур вследствие обусловленного деградацией сокра-

щения доступных для сельскохозяйственного использования площадей и снижения показателей почвенного плодородия. Это негативно воздействует на аспект «наличия» продовольствия, так как снижается потенциал внутреннего производства сельскохозяйственных культур, а также косвенно оказывается затронут экспорт/импорт агропродовольственной продукции.

Широко известна связь деградации земель и бедности [72, 73], которая обсуждается в самых разных аспектах, в том числе в контексте недополучения дохода от продажи агропродукции населением, проживающим на деградированной территории. Данное обстоятельство приводит к тому, что снижается способность населения покупать продукты питания в достаточном количестве, а следовательно «экономическая доступность» продовольствия оказывается под угрозой.

Концепция «стабильности» прямо связана с первыми двумя аспектами продовольственной безопасности – «наличие» и «доступность», так как предполагается, что население должно иметь постоянный доступ к достаточному питанию и не быть подвержено риску потери этого доступа. Ввиду влияния деградации и на «наличие», и на «доступность», ее воздействие на «стабильность» также становится очевидным.

Самостоятельной угрозой продовольственной безопасности может стать и снижение качества продукции, а следовательно, показателей, характеризующих «использование», что может быть следствием загрязнения почв химическими и радиоактивными веществами. Также здесь немаловажен и тот факт, что деградация земель может приводить к загрязнению поверхностных и подземных вод, что будет негативно влиять на доступность безопасной питьевой воды для сельскохозяйственного использования и населения.



Рис. 41. Влияние деградации земель на продовольственную безопасность

3.2. УЧЕТ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В ОЦЕНКЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Для каждого аспекта продовольственной безопасности существует достаточно широкий набор индикаторов [74, 75], подлежащих ежегодному мониторингу на самых разных уровнях. Существует принципиально два подхода к анализу всех четырех аспектов продо-

вольственной безопасности – использование системы индикаторов и использование интегрального индикатора. Известным примером первого подхода является система индикаторов ФАО, а второго – глобальный индекс продовольственной безопасности.

Нужно отметить, что во всех указанных подходах существенное внимание уделяется экономическим и социальным факторам, тогда как экологические факторы, прямо влияющие на продовольственную безопасность, в том числе фактор деградации земель, часто игнорируются. Периодически в научном сообществе предлагаются индикаторы, которые так или иначе связаны с агропроизводством, например индикатор площади сельскохозяйственных земель или индикатор уборочной площади [76]. Однако этого явно недостаточно. Учитывая ту особую роль, которую деградация земель играет в производстве агропродукции, ее целесообразно включать в систему индикаторов продовольственной

безопасности и, соответственно, в интегральный индекс продовольственной безопасности (методика расчета ИИПБ рассмотрена в разделе 2.1) [77].

Как было показано выше, интегральный индекс отражает все 4 отмеченных выше аспекта продовольственной безопасности (наличие, доступность, стабильность и использование) и состоит из 8 самостоятельных субиндексов (рис. 42). Деградация земель в силу характера используемого индикатора – доли деградированных земель от общей площади, полученной на основе методологии нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) – была отнесена к блоку показателей стабильности.

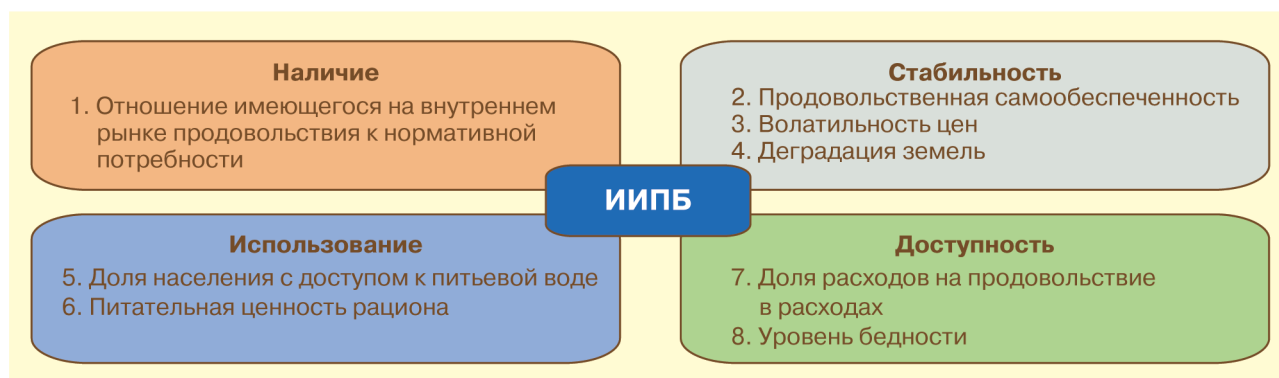


Рис. 42. Интегральный индекс продовольственной безопасности

3.3. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

В настоящее время существует множество способов, с помощью которых можно оценивать деградацию земель, однако они обычно предполагают полевые исследования, чрезвычайно трудоёмкие и затратные, реализуемые при этом зачастую только в локальном масштабе, результаты которых не всегда сопоставимы между собой. На этом фоне положительно выделяются методы, основанные на данных дистанционного зондирования, поскольку они позволяют проводить более масштабные исследования за короткий промежуток времени. Данные дистанционного зондирования используются в анализе отдельных почвенных свойств, в том числе содержания гумуса и питательных веществ, анализа продуктивности, развития эрозии и иных отдельно взятых процессов, которые в разной степени можно связать с деградацией земель. Существуют и готовые инструменты комплексного анализа деградации на основе данных дистанционного зондирования. Таким инструментом, разрабатываемым на международном уровне, является методология нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) (от англ. land degradation neutrality – LDN) [78].

НБДЗ – это состояние, в соответствии с которым объем и качество земельных ресурсов, необходимых для поддержания экосистемных функций и услуг и для повышения продовольственной безопасности, остаются стабильными или увеличиваются в определенных временных и пространственных масштабах и экосистемах [79, 80].

Оценка тенденций* деградации земель на исследуемой территории строится через анализ изменения так называемых индикаторных показателей за определенный промежуток времени. Для мониторинга указанных тенденций используются основной индикатор – доля деградированных земель в общей площади территории, выраженная в процентах, и три прокси-индикатора ЦУР 15.3.1: изменение продуктивности земель, смена наземного покрова и изменение запасов почвенного органического углерода в слое 0-30 см [81].

Для того, чтобы рекомендовать долю деградированных земель, получаемую при помощи данной методологии, в качестве самостоятельного индикатора продовольственной безопасности, необходимо исследовать связь этого показателя с реально существующи-

* Важно подчеркнуть, что методология оценивает именно тенденции деградации в исследуемом регионе, а не абсолютные показатели последней.

ми деградационными явлениями, проследить факторы, которые на него влияют, и выявить значимость этих факторов для агропроизводства.

Данный вопрос раскроем на примере Республики Узбекистан – страны, территория которой, с одной стороны, в значительной степени подвержена риску ухудшения состояния продовольственной безопасности, а с другой стороны, характеризуется крайне высокой степенью выраженности деградационных процессов. Ввиду последнего обстоятельства отдельно рассмотрим наиболее уязвимый регион Узбекистана – Республику Каракалпакстан.

Основной расчет будет представлен за период 2010-2020 годы, что обусловлено методикой расчета динамики прокси-индикаторов НБДЗ: необходимостью фиксировать базовую линию и полнотой ГИС-информации на конечный год исследования. В качестве «базовой линии» расчета характеристики «Состояние» субиндикатора изменения продуктивности был использован период 2001-2005 годов, период сравнения также составлял 5 лет до конечного года исследований. То есть, например, для периода исследований 2001-

2010 годов базовый период длился с 2001 по 2005 год, а период сравнения – с 2006 по 2010 годы. При таком подходе отсутствует техническая возможность исследовать период, начало которого фиксируется ранее 2010 года. Конечный год исследований был зафиксирован 2020 годом, так как это последний год, когда все три прокси-индикатора НБДЗ доступны для загрузки в модуль trends.earth (основной программный продукт исследования нейтрального баланса деградации земель [82]) QGIS.

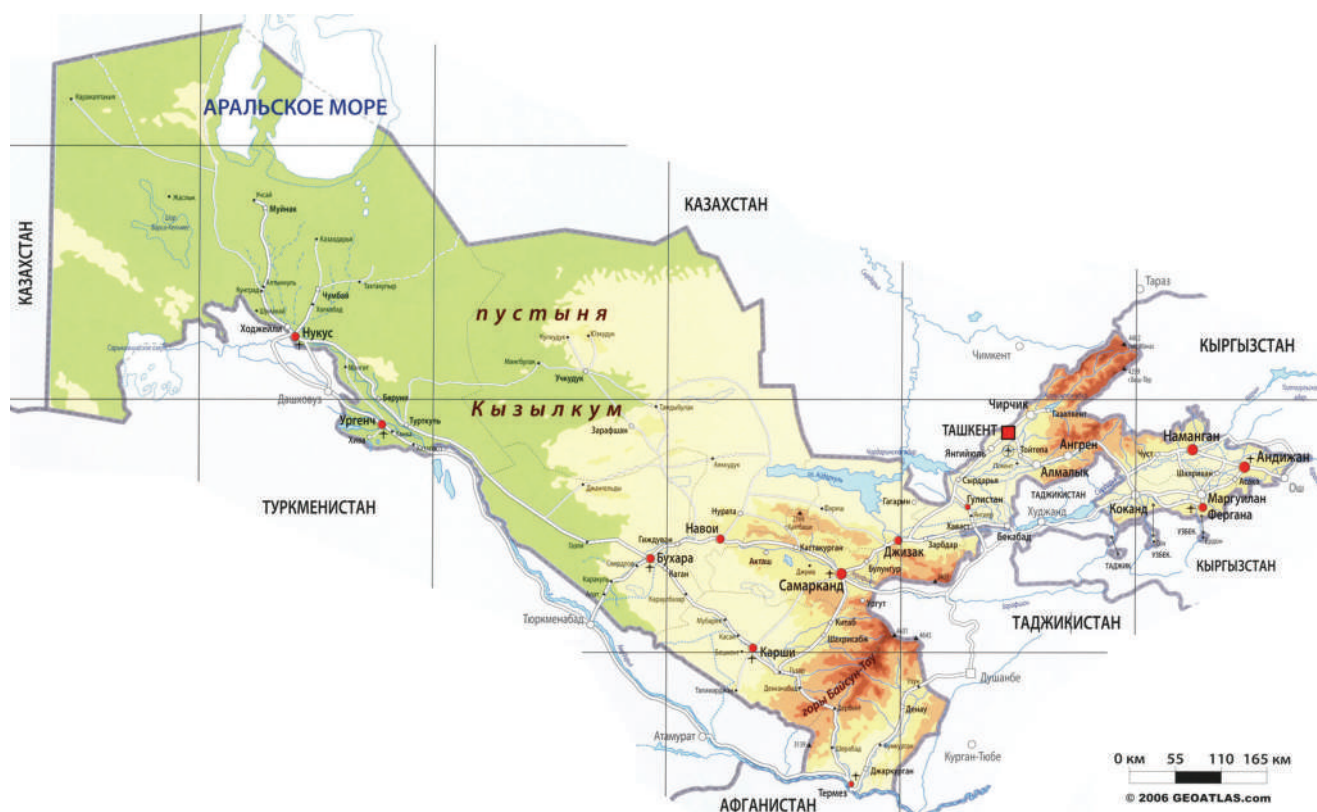
В контексте расчета ИИПБ период исследований был смещен до периода 2013-2022 годов. Данные по деградации на 2021 год рассчитаны исходя из опубликованной информации trends.earth по прокси-индикатору «продуктивность», два остальных прокси-индикатора использованы по данным на 2020 год. Ввиду того, что последние не вносят существенного вклада в итоговый показатель доли деградированных земель и нейтрального баланса, можно предположить искажение несущественным. Данные на 2022 год спрогнозированы.

3.4. ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

3.4.1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА УЗБЕКИСТАНА

Республика Узбекистан – государство, расположенное в центральной части региона Центральная

Азия. Территория составляет 447 тыс. км². Население Республики на 2022 год составляет 36 млн человек.



Большую часть территории страны занимает равнина – Туранская низменность, в пределах которой находятся пустыня Кызылкум и плато Устюрт. Речная сеть Узбекистана представлена двумя крупными реками – Амударья и Сырдарья. Большинство рек пересыхают, только эти две реки частично судоходны и почти полностью в настоящее время используются для сельскохозяйственных нужд. Климат в Узбекистане резко континентальный, по большей части засушливый. Средние температуры января составляют от -3 до 3°C, а июля – от 26 до 32°C. Осадков выпадает мало, от 50 мм на пустынных равнинах в год до 2500 мм в горах. Почвенный покров страны представлен следующими почвами: серо-бурые аридные, такыровидные и такыры, песчаные пустынные, а также гидроморфные варианты пустынных почв, солончаки и аллювиальные пойменные почвы.

Республика Узбекистан является преимущественно аграрной страной. Вклад сельского хозяйства в ВВП составляет 28,5%, в нем занято около 4,2 млн человек (более 30% от общей численности занятых в стране) [83].

В рассматриваемом периоде – 2010-2020 гг. в Узбекистане наблюдался стремительный рост сель-

скохозяйственного производства – с 30,9 трлн сум до 250 трлн сум в фактически действовавших ценах. Продукция растениеводства выросла в фактических ценах с 18,1 трлн сум в 2010 году до 123,9 трлн сум в 2020 году (рис. 43). Аналогичная ситуация наблюдалась и в Каракалпакстане (рис. 44). При этом количество используемой посевной площади не увеличилось (рис. 45, 46), что позволяет сделать вывод об интенсивном характере роста производства.

Об интенсификации производства говорят множество реализованных и реализуемых в настоящее время программ в сельском хозяйстве Узбекистана. После распада Советского Союза происходило реформирование системы совхозов и колхозов и создание на их базе коллективных дехканских хозяйств, фермерских хозяйств, что усиливало эффективность производства сельскохозяйственной продукции. Также в период с 1991 по 2016 годы произошло изменение структуры посевов, в частности сокращение посевов хлопчатника в 2 раза в пользу зерновых, расширение системы льготного кредитования агропроизводства, создание систем хранения и транспортировки продукции сельского хозяйства. С 2016 года намечены еще более масштабные реформы, направленные на

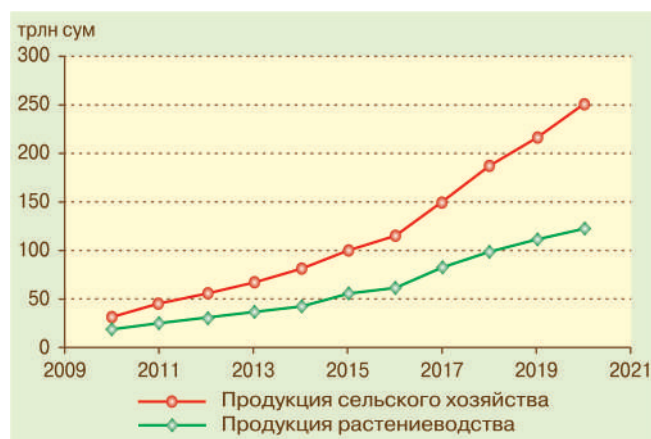


Рис. 43. Динамика продукции сельского хозяйства и растениеводства в Узбекистане в 2010-2020 гг. [83]

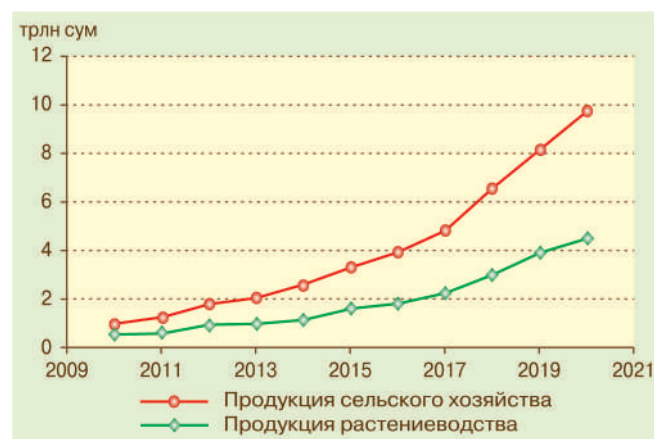


Рис. 44. Динамика продукции сельского хозяйства и растениеводства в Каракалпакстане в 2010-2020 гг. [83]

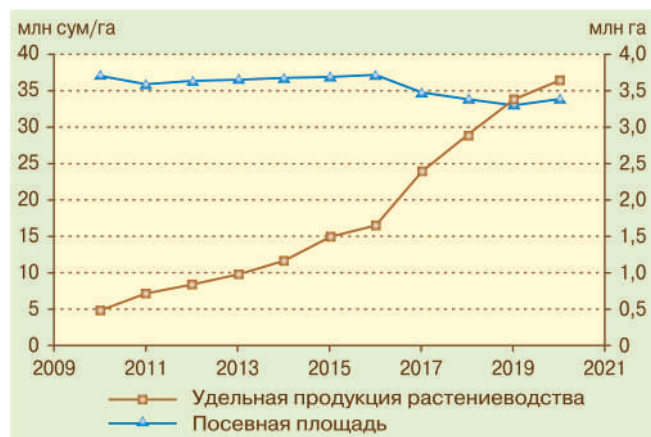


Рис. 45. Динамика посевной площади и удельной продукции растениеводства в Узбекистане в 2010-2020 гг. [83]



Рис. 46. Динамика посевной площади и удельной продукции растениеводства в Каракалпакстане в 2010-2020 гг. [83]

снижение участия государства в отрасли, обеспечение рационального использования земельных и водных ресурсов, обеспечение продовольственной безопасности населения, внедрение новых технологий в сельское хозяйство, развитие кластерной и кооперативной системы [83].

Важно, чтобы такой стремительный рост выпуска продукции сельского хозяйства проходил без подрыва самой возможности агропроизводства. Стоит отметить некоторое снижение посевной площади (см. рис. 45). В этой связи необходимо обратить особое внимание на фактор деградации сельскохозяйственных угодий.

3.4.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ И УЛУЧШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В УЗБЕКИСТАНЕ

Анализ литературных источников показывает, что фактическая площадь деградированных земель в Узбекистане составляет более 70% [84, 85]. Наиболее значимыми деградационными процессами в регионе можно назвать засоление, ветровую и ирригационную эрозию, а также опустынивание. В связи с климатическими процессами и активной хозяйственной деятельностью 60% площади равнин подвержено опустыниванию в различной степени. В настоящее время площадь засоленных земель составляет 52% от всех орошаемых угодий, причём 18% засолены в средней и сильной степени. В наибольшей степени засолены земли Каракалпакстана (90-95%) и Бухарской области (96%) [85]. Кроме того, более 3 млн га подвержены ветровой и водной (ирригационной) эрозии. По имеющимся оценкам, за сезон потери плодородного слоя почвы составляют 80 т/га. Абдурахманов М.А. и Рахимов Я.Т. отмечают [86], что «сегодня около 54% почв загрязнено пестицидами, более 80% имеют повышенное содержание вредных веществ».

Отметим, что представленные литературные данные статичны, то есть не способны отразить характер природно-антропогенных процессов, влияющих на развитие деградационных процессов в Евразийском регионе. Поэтому в настоящем исследовании фактор деградации учитывался на основании упомянутой ранее методики нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ). Расчёты велись в нескольких вариантах: для всей территории (рис. 47), для территории пашни и пастбищ (рис. 48), а также отдельно для пашни (рис. 49). Пахотные земли непосредственно связаны с производством растениеводческой продукции. Территория пашни и пастбищ непосредственно относится к суммарному сельскохозяйственному производству – и растениеводству, и животноводству. Рассмотрение территории страны в целом важно с экосистемной точки зрения. Несмотря на то, что агроценозы – это искусственные системы, они не изолированы от остальной части природной среды. Поэтому уместно предположить, что экосистемные услуги, получаемые на пашне и пастбищах, обеспечиваются не только ресурсами, расположенными в их пределах. Соответственно, деградация не пахотных/пастбищных земель может сказываться на агропроизводстве.

Наряду с собственно деградированными землями на рис. 47-49 отражена и динамика улучшенных земель.

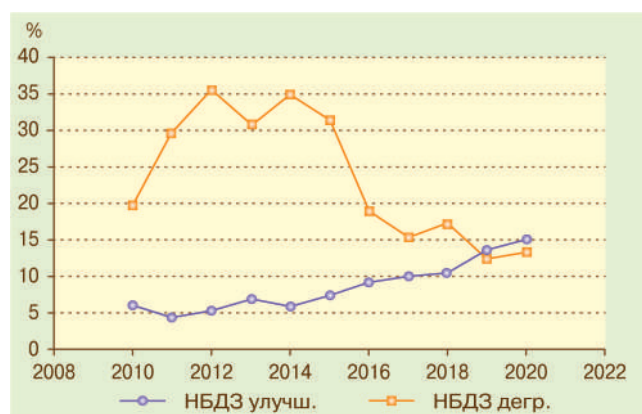


Рис. 47. Динамика доли деградированных и улучшенных земель: вся территория Узбекистана

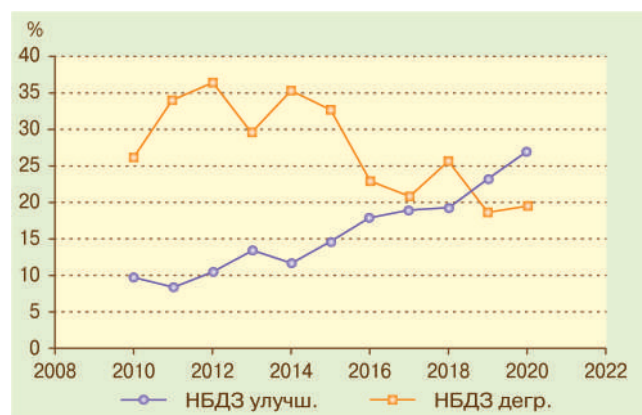


Рис. 48. Динамика доли деградированных и улучшенных земель: территория пашни и пастбищ Узбекистана

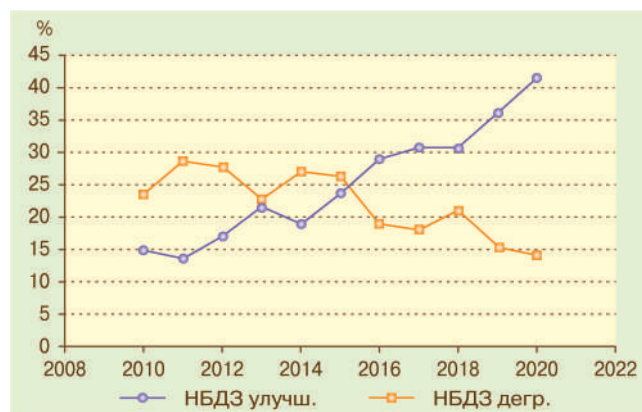


Рис. 49. Динамика доли деградированных и улучшенных земель: территория пашни Узбекистана

Проведённые расчёты показали, что ситуация, связанная с деградацией земель в Узбекистане, постепенно улучшается. Если в начале рассматриваемого периода доля деградированных земель была больше доли улучшенных, то к концу периода (в 2019 г. – для всей территории и территории пашни и пастбищ, в 2016 г. – для пашни) ситуация меняется. Индекс НБДЗ (разница между улучшенными и деградированными землями) становится положительным.

Аналогичная ситуация наблюдается и для Каракалпакстана (рис. 50-52), где за рассматриваемый период можно отметить рост доли улучшенных земель. Индекс

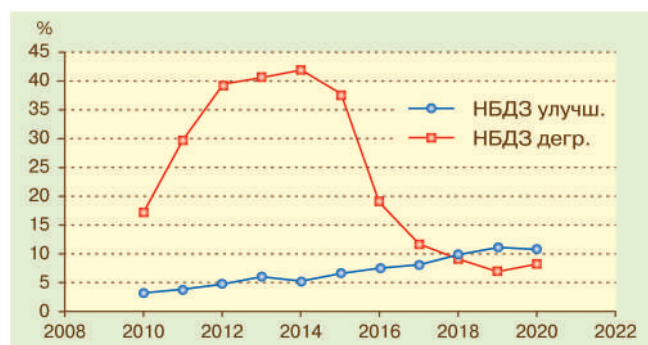


Рис. 50. Динамика доли деградированных и улучшенных земель: вся территория Каракалпакстана

НБДЗ становится положительным в 2018, 2016, 2012 годах для общей территории, пахотных и пастбищных территорий, пашни соответственно.

Вероятно, эта позитивная динамика также стала результатом отмеченной ранее государственной политики в области реформирования сельскохозяйственной отрасли.

Следует отметить, что как для территории Узбекистана, так и для территории Каракалпакстана, анализ

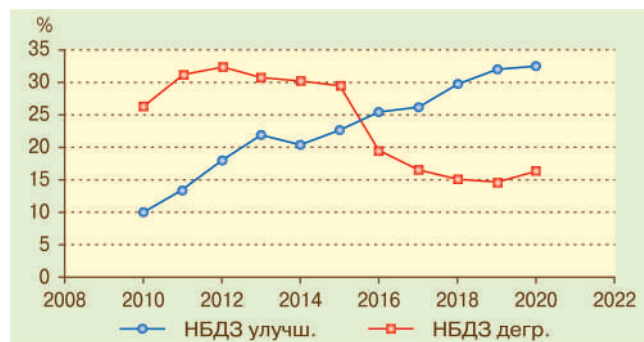


Рис. 51. Динамика доли деградированных и улучшенных земель: территория пашни и пастбищ Каракалпакстана

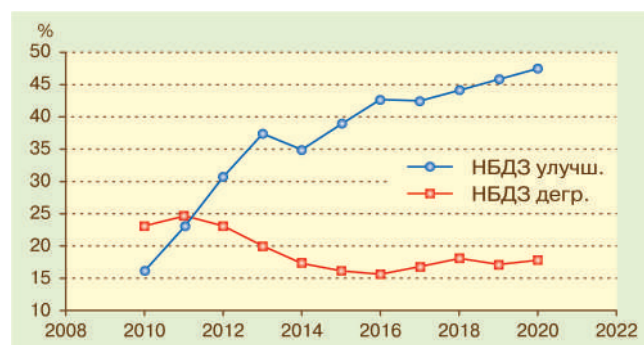


Рис. 52. Динамика доли деградированных и улучшенных земель: территория пашни Каракалпакстана

пространственного распределения земель по категориям НБДЗ (рис. 53, 54), а также их сопоставление с типами наземного покрова (категории землепользования) (рис. 55, 56), показывают, что локализация улучшенных земель не сильно изменяется год от года и связана, главным образом, с пахотными землями. Деградированные земли, относящиеся к категориям «пастбища» или «прочие земли», в значительной степени сконцентрированы на пустынных территориях.

3.4.3. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ ДЕГРАДИРОВАННЫХ И УЛУЧШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Отдельным этапом анализа стала проверка предположения, что на динамику показателя доли деградированных и улучшенных земель на исследуемой территории влияют климатические параметры. Ранее отмечалось, что в формировании показателя доли деградированных земель по методике НБДЗ значительное участие принимает показатель изменения продуктивности земель, высчитываемый на основании индекса NDVI. Колебания климатических параметров могут оказать значительное влияние на данный показатель даже несмотря на то, что было произведено значительное смягчение этого фактора путем усреднения колебания NDVI за 5 лет (использования среднепятилетнего базового периода и среднепятилетнего периода сравнения).

В качестве климатических показателей мы рассматривали среднегодовую температуру приземного слоя воздуха и годовую сумму осадков, усреднённые по регионам (в случае анализа всей территории Узбекистана) и по районам (в случае анализа Каракалпакстана).

Источником климатических данных послужили модельные данные датасета ERA5-Land, созданного на базе реанализа климата пятого поколения ERA5 в Европейском центре среднесрочных прогнозов погоды (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) [87]. Реанализ объединяет данные модели с наблюдениями со всего мира, реализуя полный и согласованный датасет без «пробелов» на географической карте и во времени. Использование таких модельных данных позволяет точнее рассмотреть про-

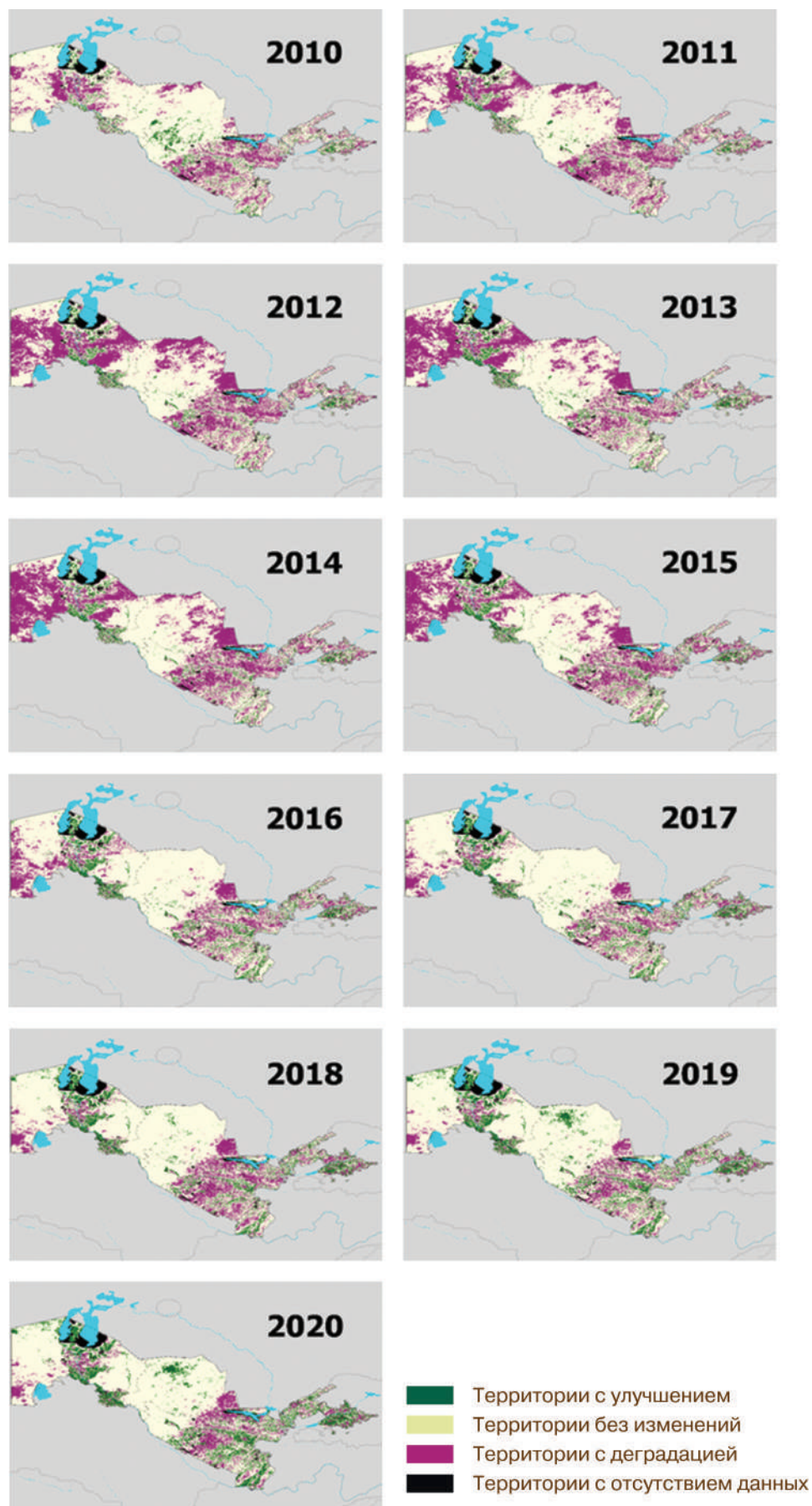


Рис. 53. Распределение земель в Узбекистане по категориям НБДЗ в 2010-2020 гг.

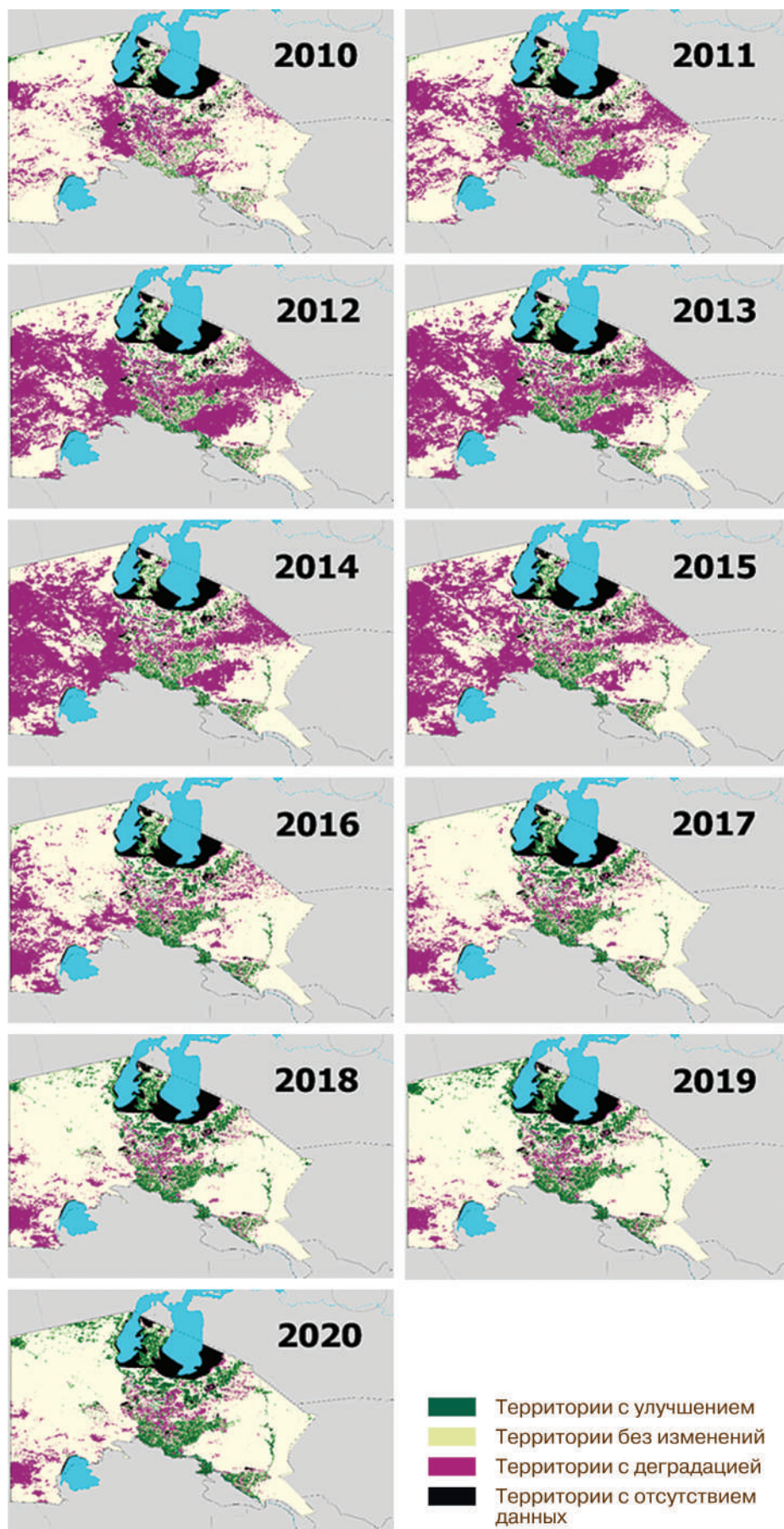


Рис. 54. Распределение земель в Каракалпакстане по категориям НБДЗ в 2010-2020 гг.

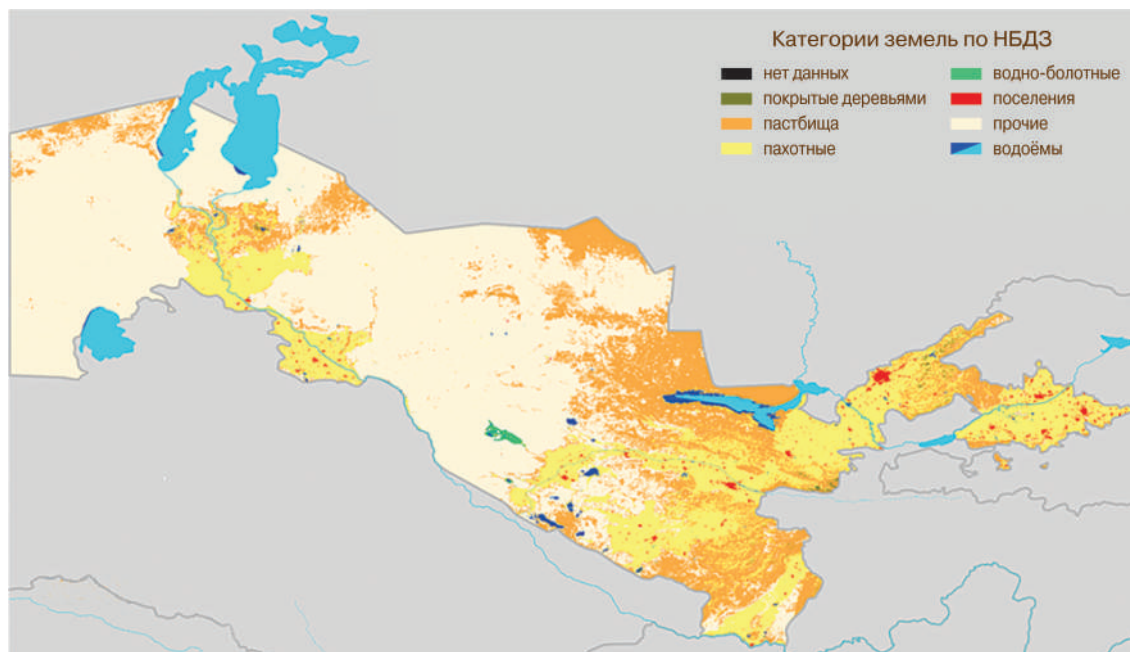


Рис. 55. Категории наземного покрова Узбекистана

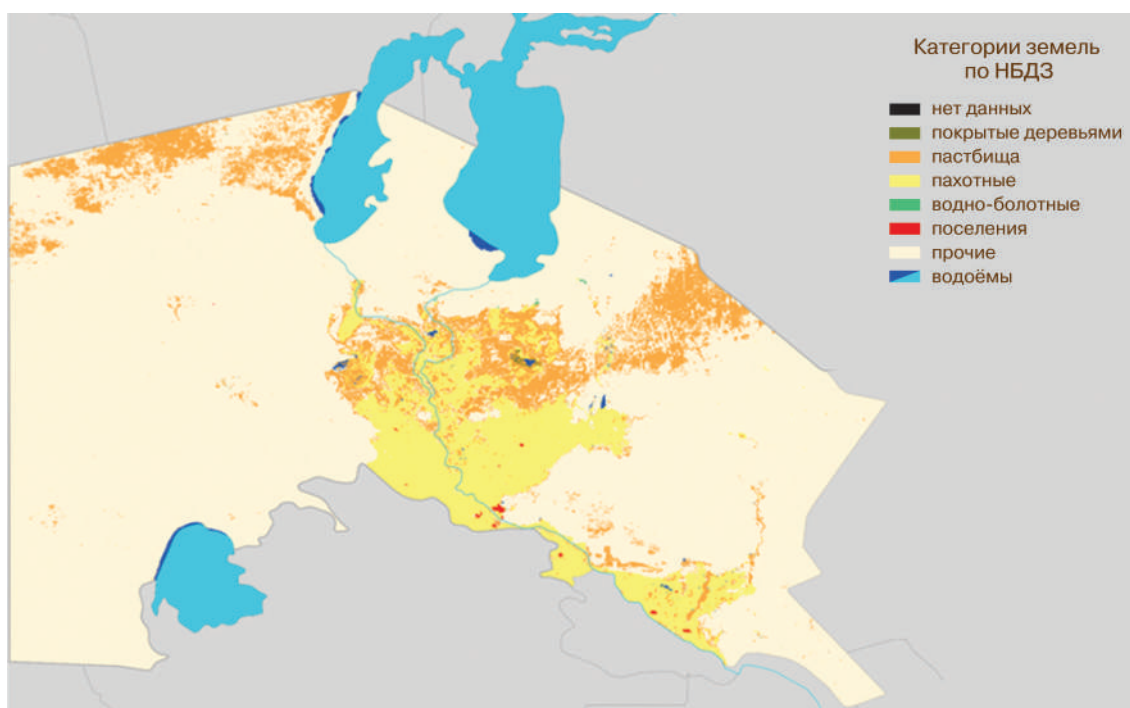


Рис. 56. Категории наземного покрова Каракалпакстана

странственную динамику климатических показателей, в то время как применение реальных данных ставит вопрос о корректной их экстраполяции ввиду тесной привязки к месторасположению и работоспособности метеостанции. Таким образом, работа с модельными данными позволяет получить информацию о климатических параметрах на территориях разного масштаба независимо от наличия или отсутствия на них данных реальных наблюдений.

Однако при использовании моделей существует

риск ее некорректной работы в конкретных условиях. Поэтому для понимания, насколько расчётные показатели близки к реальным, было проведено сравнение данных метеостанций с модельными (рис. 57, 58).

В качестве реальных данных были взяты данные метеостанций, расположенных в административном центре каждого региона (кроме Сырдарьинской области, где значения брались для г. Сырдарьи) [88]. На рис. 57-58 видно, что для некоторых регионов (Бухар-

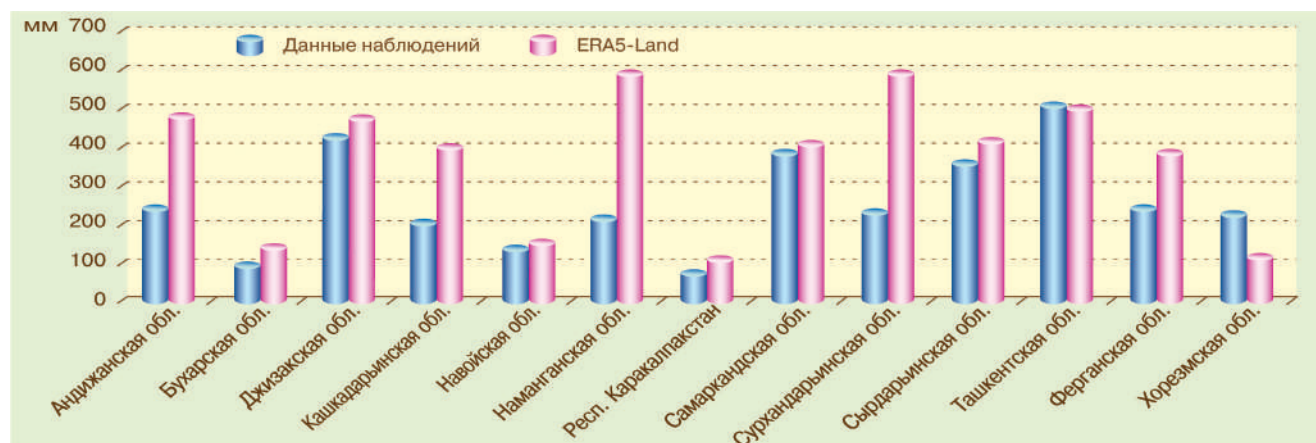


Рис. 57. Годовая сумма осадков в 2011 г. по регионам Узбекистана: данные метеостанций и усреднённые по региону модельные данные ERA5-Land

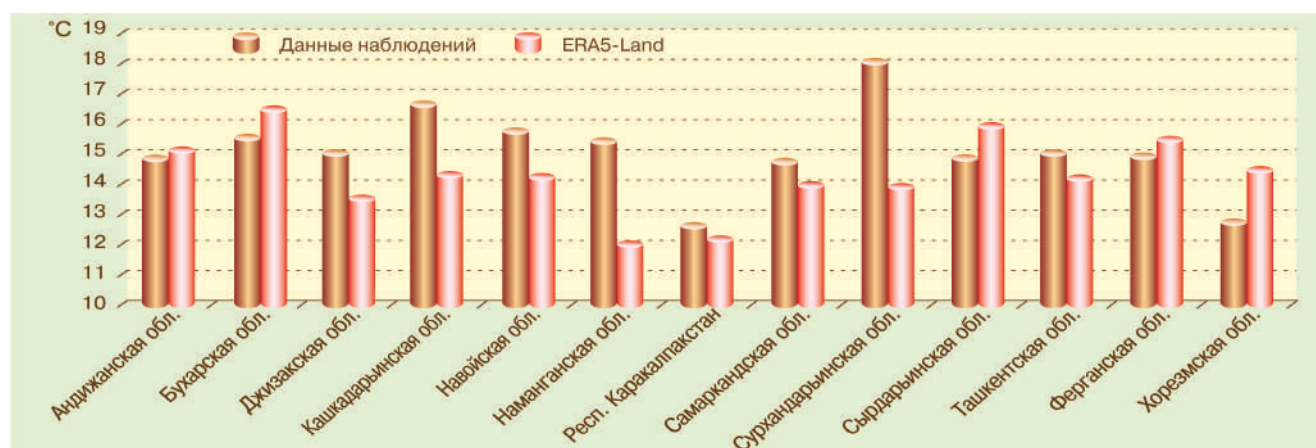


Рис. 58. Среднегодовая температура в 2011 г. по регионам Узбекистана: данные метеостанций и усреднённые по региону модельные данные ERA5-Land

ская и Ташкентская области) наблюдается хорошее совпадение реальных и модельных данных, а для некоторых (Наманганская и Сурхандарьинская области) ситуация выглядит иначе. Коэффициент корреляции в данном случае при сравнении данных по осадкам равен 0,32 (или 0,57, если убрать выбросные значения в Кашкадарьинской области), а по температуре – 0,22. Вероятно, отличие в показаниях можно объяснить тем, что точечные данные (реальные с метеостанций) могут не совпадать со средними значениями по региону, ведь в пределах одного региона природные условия иногда заметно различаются.

В пользу последнего предположения говорят результаты сравнения данных метеостанций с модельными данными актуальными именно для точек, где метеостанции расположены, без усреднения по всей территории региона (рис. 59, 60). При таком сравнении коэффициенты корреляции вырастают до 0,77 и 0,86 для осадков и температуры соответственно.

Проведённое сравнение реальных и модельных результатов показало, что модельные данные близки к реальным и могут быть использованы при изучении влияния климатического фактора на деградацию и

сельскохозяйственное производство.

Результаты, полученные на основе ERA5-Land, показывают, что выбранные показатели годовой суммы осадков и среднегодовой температуры изменяются как во времени, так и в пространстве (рис. 61–64). При этом распределение более тёплых и более холодных зон в пространстве более постоянно, т.е. показатель суммы осадков более динамичный.

Коэффициенты корреляции, полученные как при сравнении выборок «пространственных» данных (по регионам Узбекистана и районам Каракалпакстана за каждый год за период с 2010 по 2020 годы), так и «временных» данных (когда рассматриваются данные на выбранную территорию во временной динамике за период с 2010 по 2020 годы), не позволяют сделать однозначного вывода о наличии или отсутствии связи климатических показателей с деградацией земель или агропроизводством. Вероятно, рассмотрение дополнительных данных (например, по количеству используемой для орошения воды), будет способствовать лучшему пониманию ситуации. Кроме того, может существовать временной лаг между изменением климатических характеристик и интенсивностью

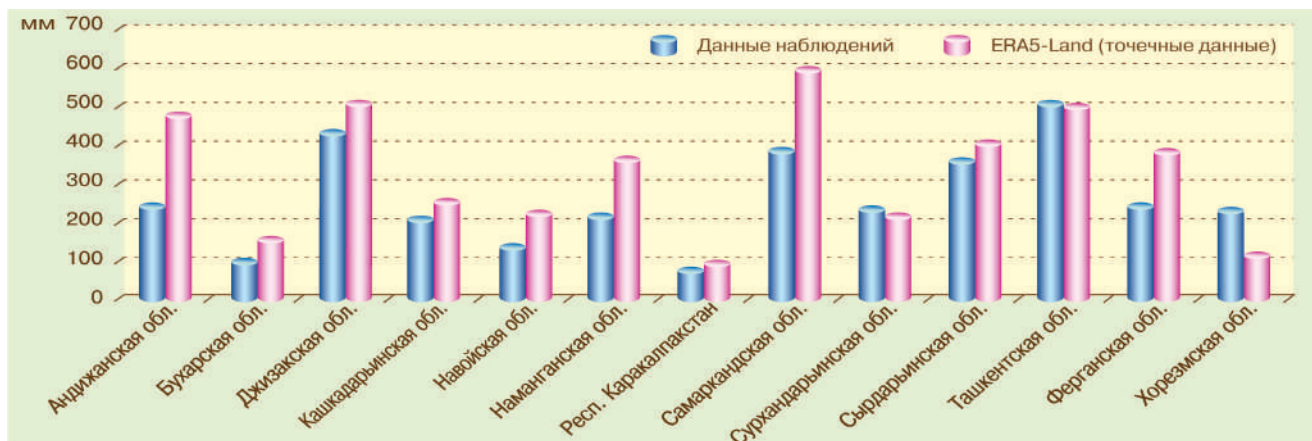


Рис. 59. Годовая сумма осадков в 2011 г. по регионам Узбекистана: данные метеостанций и модельные данные ERA5-Land в точках месторасположения метеостанций

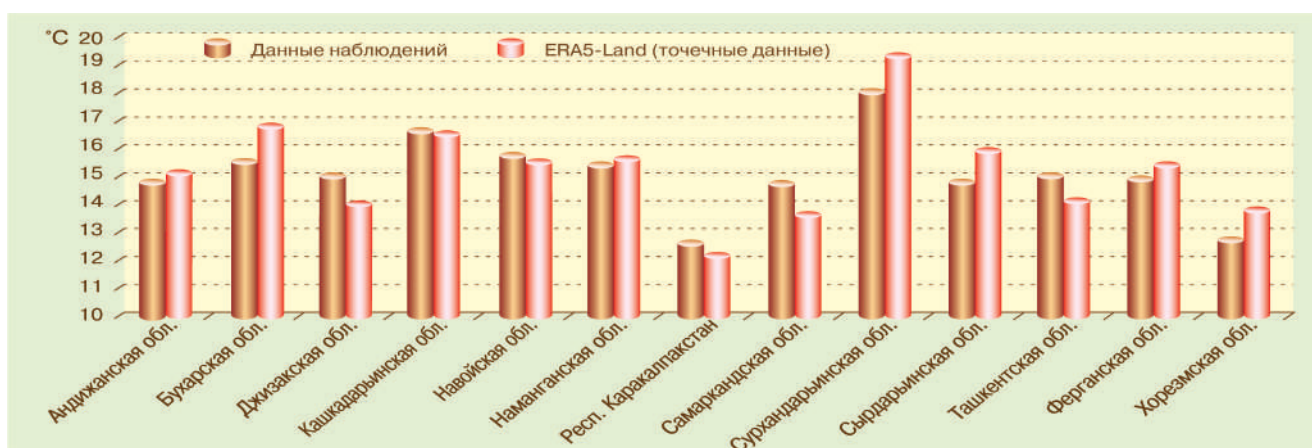


Рис. 60. Среднегодовая температура в 2011 г. по регионам Узбекистана: данные метеостанций и модельные данные ERA5-Land в точках месторасположения метеостанций

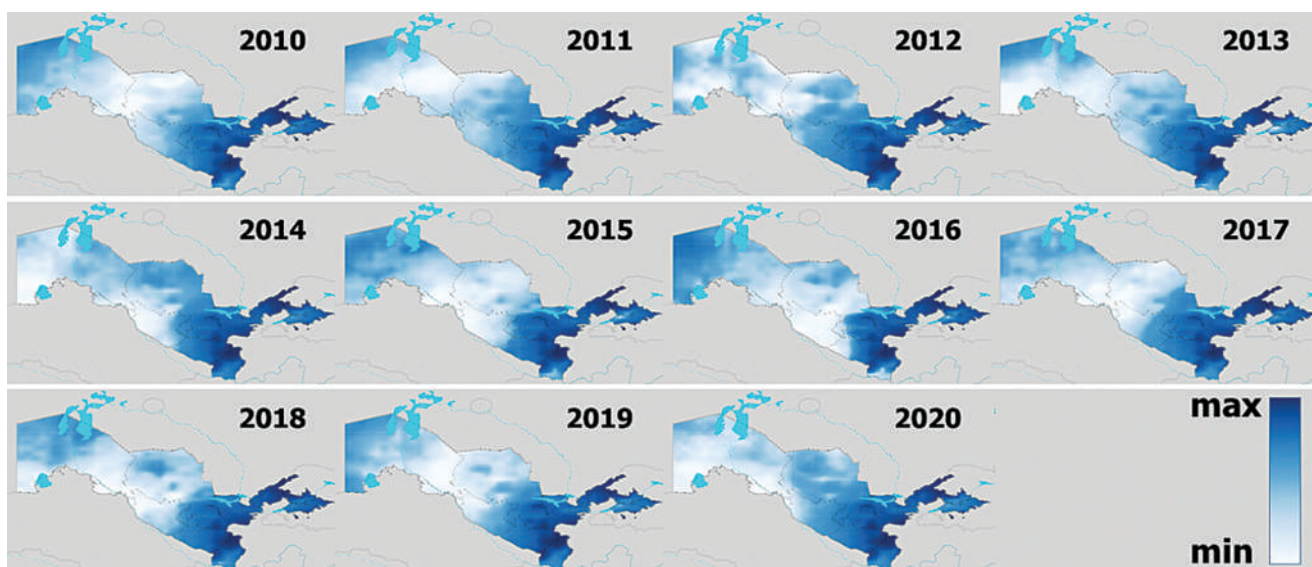


Рис. 61. Пространственное распределение показателя годовой суммы осадков по территории Узбекистана в 2010-2020 гг.

Пояснение: минимальные и максимальные значения показателя годовой суммы осадков по годам: min(2010)=55мм, max(2010)=2523мм, min(2011)=63мм, max(2011)=2145мм, min(2012)=79мм, max(2012)=1626мм, min(2013)=55мм, max(2013)=1928мм, min(2014)=70мм, max(2014)=1753мм, min(2015)=108мм, max(2015)=1914мм, min(2016)=91мм, max(2016)=2281мм, min(2017)=69мм, max(2017)=1850мм, min(2018)=67мм, max(2018)=1976мм, min(2019)=85мм, max(2019)=1861мм, min(2020)=50мм, max(2020)=1978мм

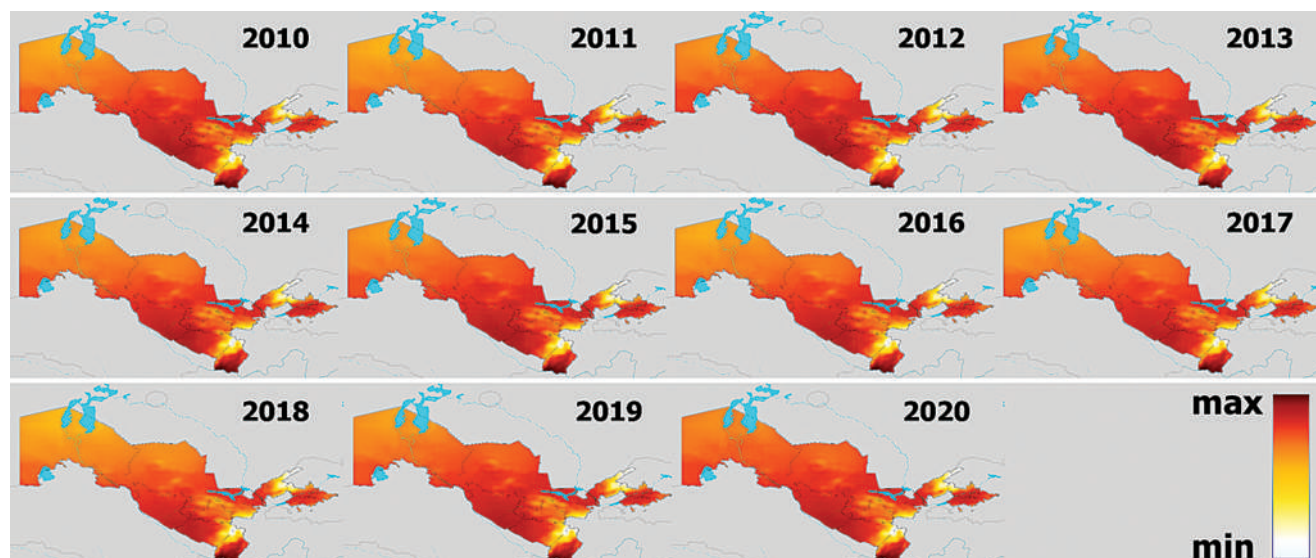


Рис. 62. Пространственное распределение показателя среднегодовой температуры по территории Узбекистана в 2010-2020 гг.

Пояснение: минимальные и максимальные значения показателя годовой суммы осадков по годам: min(2010)=-4,4°C, max(2010)=20,1°C, min(2011)=-5,2°C, max(2011)=19,6°C, min(2012)=-5,6°C, max(2012)=18,7°C, min(2013)=-4,6°C, max(2013)=19,9°C, min(2014)=-5,6°C, max(2014)=18,7°C, min(2015)=-4,7°C, max(2015)=19,6°C, min(2016)=-4,1°C, max(2016)=20,5°C, min(2017)=-5,0°C, max(2017)=20,0°C, min(2018)=-4,9°C, max(2018)=20,2°C, min(2019)=-4,5°C, max(2019)=20,3°C, min(2020)=-5,0°C, max(2020)=19,0°C

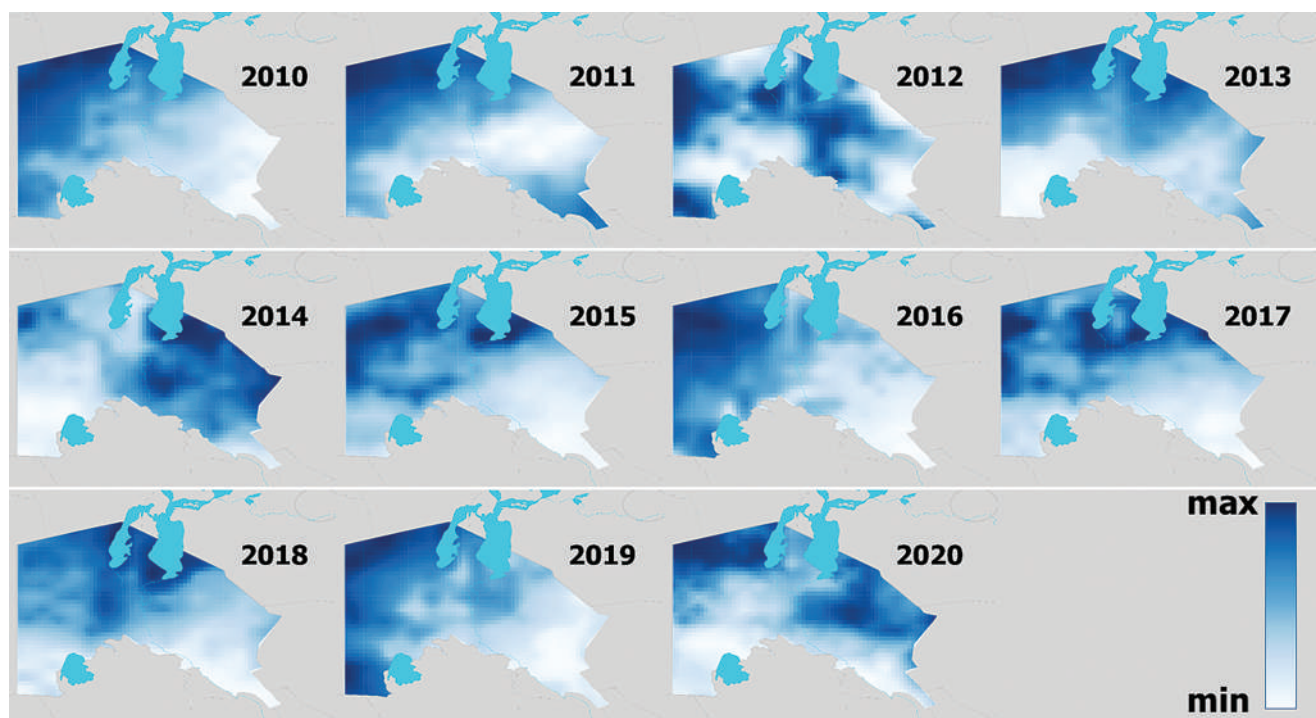


Рис. 63. Пространственное распределение показателя годовой суммы осадков по территории Каракалпакстана в 2010-2020 гг.

Пояснение: минимальные и максимальные значения показателя годовой суммы осадков по годам: min(2010)=56мм, max(2010)=208мм, min(2011)=63мм, max(2011)=190мм, min(2012)=79мм, max(2012)=145мм, min(2013)=55мм, max(2013)=197мм, min(2014)=70мм, max(2014)=149мм, min(2015)=114мм, max(2015)=281мм, min(2016)=130мм, max(2016)=312мм, min(2017)=76мм, max(2017)=169мм, min(2018)=69мм, max(2018)=182мм, min(2019)=85мм, max(2019)=224мм, min(2020)=55мм, max(2020)=132мм

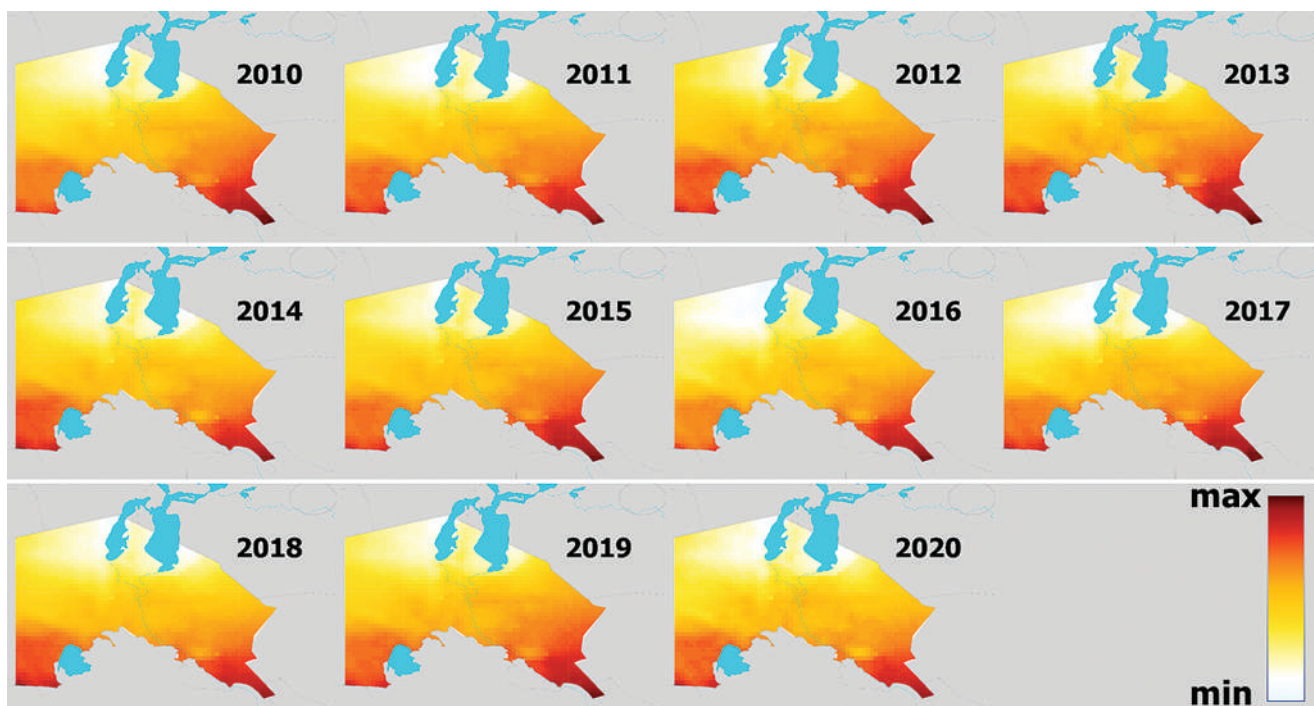


Рис. 64. Пространственное распределение показателя среднегодовой температуры по территории Каракалпакстана в 2010-2020 гг.

Пояснение: минимальные и максимальные значения показателя годовой суммы осадков по годам: min(2010)=10,1°C, max(2010)=16,5°C, min(2011)=9,3°C, max(2011)=15,1°C, min(2012)=9,3°C, max(2012)=15,4°C, min(2013)=10,9°C, max(2013)=16,3°C, min(2014)=9,2°C, max(2014)=14,7°C, min(2015)=10,2°C, max(2015)=16,0°C, min(2016)=11,3°C, max(2016)=16,4°C, min(2017)=10,4°C, max(2017)=15,8°C, min(2018)=9,6°C, max(2018)=15,9°C, min(2019)=10,8°C, max(2019)=16,6°C, min(2020)=11,1°C, max(2020)=15,6°C

деградационных процессов в почвах. Однако часть расчётов на основе имеющихся данных всё же выявляет наличие некоторой связи с осадками или тем-

пературой (табл. 20), поэтому полностью исключить климатический фактор из рассмотрения не представляется возможным.

Таблица 20

Коэффициенты корреляции, полученные при сравнении динамики климатических и деградационных данных для территории Узбекистана и Каракалпакстана за 2010-2020 гг. («временные» данные)

Регион	Показатель	НБДЗ дегр., %			НБДЗ улучш., %		
		вся территория	пашня+пастбища	пашня	вся территория	пашня+пастбища	пашня
Каракалпакстан	Температура (вся территория), °C	-0,35	-0,38	-0,31	0,40	0,38	0,36
Каракалпакстан	Температура (пашня+пастбища), °C	-0,39	-0,41	-0,31	0,39	0,37	0,35
Каракалпакстан	Температура (пашня), °C	-0,43	-0,44	-0,30	0,40	0,37	0,35
Каракалпакстан	Осадки (вся территория), мм	0,08	-0,06	-0,59	0,09	0,16	0,28
Каракалпакстан	Осадки (пашня+пастбища), мм	0,16	-0,03	-0,66	0,11	0,21	0,35
Каракалпакстан	Осадки (пашня), мм	0,23	0,01	-0,68	0,11	0,22	0,37
Узбекистан	Температура (вся территория), °C	-0,50	-0,59	-0,52	0,33	0,30	0,29
Узбекистан	Температура (пашня+пастбища), °C	-0,52	-0,58	-0,46	0,27	0,24	0,24
Узбекистан	Температура (пашня), °C	-0,57	-0,61	-0,49	0,30	0,28	0,28
Узбекистан	Осадки (вся территория), мм	-0,04	-0,12	-0,11	0,13	0,17	0,18
Узбекистан	Осадки (пашня+пастбища), мм	-0,14	-0,21	-0,17	0,21	0,21	0,20
Узбекистан	Осадки (пашня), мм	-0,22	-0,27	-0,23	0,27	0,27	0,27

3.4.4. СВЯЗЬ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ С АГРОПРОИЗВОДСТВОМ

Важным вопросом в применимости показателя доли деградированных земель, полученного по методологии НБДЗ, в качестве индикатора для оценки продовольственной безопасности является нахождение его связи с агропроизводством. Для этого необходимо провести комплексный анализ, включающий наряду с долей деградированных земель, экономические, почвенные и климатические характеристики. Наиболее важные из них – содержание гумуса, питательных веществ в почве, данные по затратам в растениеводстве, включая данные по затратам на труд, удобрения, средства защиты растений, объемы внесения минеральных и органических удобрений в физическом весе на гектар, климатические характеристики [89].

В этом контексте для территории Узбекистана и Каракалпакстана была проанализирована связь следующих показателей: продукции сельского хозяйства и растениеводства в трлн сум с 2010 по 2020 годы, доля деградированных и улучшенных земель (рассчитанных по методике НБДЗ) для всей территории, а также для пахотных земель и пахотных совместно с пастбищными землями, сумма годовых осадков и среднегодовая температура также в трёх вариантах. Почвенные и экономические параметры в настоящем исследовании не изучались ввиду отсутствия данных.

Проведение корреляционного анализа (табл. 21) показало наличие связи между показателями производства и рассчитанными по методике НБДЗ долями улучшенных ($K_{кор} = 0,96-0,97$) и долями деградированных земель ($K_{кор} = -0,75-(-0,85)$). Выявить связь

агропроизводства с климатическими показателями не удалось. Вероятно, это может быть объяснено активно применяемым в регионе исследования орошением. Обращает на себя внимание связь между улучшенными землями и агропроизводством. Это вновь может свидетельствовать об эффективности принимаемых мер по борьбе с деградацией.

Для территории Республики Каракалпакстан корреляционный анализ показал несколько отличные результаты (табл. 22).

Наиболее высокий коэффициент корреляции ($-0,849$) наблюдается между данными о продукции сельского хозяйства и доле деградированных пахотных и пастбищных земель. Отсюда можно предположить, что для Каракалпакстана актуален фокус внимания не только на деградации пахотных земель, но также и пастбищных. Как и в случае по Узбекистану в целом, наиболее высокие коэффициенты наблюдаются между показателями производства и долями улучшенных земель. Связи с климатическими показателями выявить не удалось.

Проведённый для выбранных данных по Узбекистану регрессионный анализ привёл к зависимости:

$$Y = 198,4324 - 6,09974 * X, \quad (17)$$

где: Y – продукция растениеводства (трлн сум); X – доля деградированных пахотных земель (%).

Для территории Каракалпакстана с помощью регрессионного анализа изучалось влияние доли де-

Таблица 21

Коэффициенты корреляции между климатическими показателями, показателями деградации земель и производства в сельском хозяйстве Узбекистана

Показатель	Продукция с/х, млрд сум	Продукция растениеводства, млрд сум	Уд. продукция растениеводства, млрд сум/тыс. га
Продукция сельского хозяйства, млрд сум	1		
Продукция растениеводства, млрд сум	0,998	1	
Уд. продукция растениеводства, млрд сум/тыс. га	0,997	0,999	1
НБДЗ дегр. (вся территория), %	-0,752	-0,762	-0,769
НБДЗ дегр. (пашня+пастбища), %	-0,761	-0,769	-0,772
НБДЗ дегр. (пашня), %	-0,848	-0,849	-0,848
НБДЗ улучш. (вся территория), %	0,970	0,965	0,965
НБДЗ улучш. (пашня+пастбища), %	0,973	0,971	0,965
НБДЗ улучш. (пашня), %	0,971	0,971	0,964
Температура (вся территория), °C	0,141	0,156	0,154
Температура (пашня+пастбища), °C	0,104	0,127	0,124
Температура (пашня), °C	0,158	0,183	0,180
Осадки (вся территория), мм	0,069	0,089	0,063
Осадки (пашня+пастбища), мм	0,134	0,145	0,133
Осадки (пашня), мм	0,205	0,218	0,205

градируемых пахотных и пастбищных земель (независимая переменная X) на продукцию сельского хозяйства (зависимая переменная Y):

$$Y = 12131,14 - 334,855 * X, \quad (18)$$

где: Y – продукция сельского хозяйства (млрд сум); X – доля деградированных земель пашни и пастбищ (%).

Анализ регрессионной статистики (см. табл. 23-26) показывает, что в случае Узбекистана порядка 72% изменений зависимой переменной (продукция растениеводства) могут быть объяснены выбранной независимой переменной (долей деградированных пахотных земель). Для Каракалпакстана доля деградированных пахотных и пастбищных земель (независимая переменная) объясняет также порядка 72% из-

Таблица 22

Коэффициенты корреляции между климатическими показателями, показателями деградации земель и производства в сельском хозяйстве Каракалпакстана

Показатель	Продукция с/х, млрд сум	Продукция растениеводства, млрд сум	Уд. продукция растениеводства, млрд сум/тыс. га
Продукция сельского хозяйства, млрд сум	1		
Продукция растениеводства, млрд сум	0,999	1	
Удельная продукция растениеводства, млрд сум/тыс. га	0,998	0,996	1
НБДЗ дегр. (вся территория), %	-0,733	-0,736	-0,727
НБДЗ дегр. (пашня+пастбища), %	-0,849	-0,847	-0,849
НБДЗ дегр. (пашня), %	-0,575	-0,564	-0,572
НБДЗ улучш. (вся территория), %	0,963	0,961	0,968
НБДЗ улучш. (пашня+пастбища), %	0,918	0,912	0,923
НБДЗ улучш. (пашня), %	0,813	0,804	0,814
Температура (вся территория), °C	0,332	0,351	0,311
Температура (пашня+пастбища), °C	0,330	0,349	0,307
Температура (пашня), °C	0,332	0,352	0,313
Осадки (вся территория), мм	-0,056	-0,054	-0,062
Осадки (пашня+пастбища), мм	-0,041	-0,042	-0,047
Осадки (пашня), мм	-0,048	-0,051	-0,053

Таблица 23

Регрессионная статистика по Узбекистану

Множественный R	0,848501
R-квадрат	0,719955
Нормированный R-квадрат	0,688838
Стандартная ошибка	20,39652
Наблюдения	11

Примечание: F = 23,14; F_{крит} = 5,12 (α = 0,05); значимость F = 0,00096

Таблица 24

Данные о коэффициентах полученной регрессионной модели по Узбекистану

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	198,4324	28,89914	6,866377	7,34E-05	133,058	263,8068
НБДЗ пашня: деградированные земли	-6,09974	1,268096	-4,81016	0,00096	-8,96837	-3,23111

Примечание: t_{крит} = 2,26 (α = 0,05)



Таблица 25

Регрессионная статистика по Каракалпакстану

Множественный R	0,849254
R-квадрат	0,721232
Нормированный R-квадрат	0,690257
Стандартная ошибка	1625,69
Наблюдения	11

Примечание: F = 23,28; F_{крит} = 5,12 ($\alpha = 0,05$); значимость F = 0,00094

Таблица 26

Данные о коэффициентах полученной регрессионной модели по Каракалпакстану

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	12131,14	1731,385	7,006611	6,28E-05	8214,4742	16047,8
НБДЗ дегр. (пашня+пастбища), %	-334,855	69,39373	-4,82544	0,00094	-491,8348	-177,876

Примечание: t_{крит} = 2,26 ($\alpha = 0,05$)

менений в продукции сельского хозяйства (зависимая переменная).

Обе регрессионные модели в целом значимы, как значимы и константы модели, и коэффициенты при X. Полученные результаты, а также анализ наблюдаемых и предсказанных значений зависимой переменной, показывают, что модель в целом является удовлетворительной.

Проведённые на основе данных по Узбекистану

исследования показывают, что с увеличением доли деградированных пахотных земель на 1% происходит снижение продукции растениеводства на 6,1 трлн сум. Увеличение же доли деградированных пахотных и пастбищных земель в Каракалпакстане на 1% приведёт к потерям в продукции сельского хозяйства порядка 335 млрд сум. В рамках указанных величин можно определить эффективный размер вложений в область контроля деградации земель.

3.4.5. ВКЛАД ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ИНДЕКС ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Выявив количественную взаимосвязь деградации земель и агропроизводства, полезно оценить вклад деградации земель в ИИПБ. Расчеты этого индекса и его компонент представлены в табл. 27.

Для того, чтобы оценить искомый вклад, следует рассмотреть ситуацию, при которой деградация отсутствовала бы вовсе, тогда субиндекс, связанный с деградацией земель, будет составлять 1 (отсутствует влияние).

Таблица 27

Интегральный индекс продовольственной безопасности в 2013-2022 гг.

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ИИ наличия продовольствия	0,799	0,797	0,809	0,830	0,832	0,835	0,835	0,838	0,829	0,835*
Индекс расходов на питание	0,549	0,560	0,571	0,579	0,580	0,576	0,631	0,618	0,488	0,491
Индекс бедности	0,859	0,867	0,872	0,877	0,881	0,886	0,890	0,885	0,830	0,859
ИИ прод. самообеспеченности	0,702	0,720	0,753	0,768	0,758	0,783	0,802	0,797	0,804	0,82*
Индекс динамики деградации земель	0,690	0,650	0,686	0,809	0,846	0,827	0,875	0,865	0,814	0,837*
Индекс волатильности цен	0,985	0,986	0,987	0,976	0,946	0,966	0,958	0,962	0,968	0,961
Индекс доступа к питьевой воде	0,932	0,936	0,940	0,944	0,948	0,952	0,956	0,960	0,963	0,966
Индекс питательной ценности	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	1,000
ИИПБ	0,817	0,687	0,699	0,720	0,725	0,726	0,742	0,739	0,709	0,718

Пояснение: *прогнозные данные (на конец 2023 г. отсутствует официальная статистика для расчета 2 субиндексов – «Интегральный индекс наличия продовольствия» и «Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности», для «Индекса динамики деградации земель» отсутствует ГИС-информация, прогноз последнего представлен на рис. 65)



Рис. 65. Прогноз значения показателя «Доля деградированных земель» на 2022 год для расчета ИИПБ

Полученные значения ИИПБ следует сравнить с результатами расчетов, сделанных для накопленной динамики деградации земель за 22 года (2001-2022 гг.), и фактической деградацией земель, взятой из литературных источников (табл. 28). Такая фактическая деградация, напомним, для Узбекистана составляет 70% [84].

Вклад деградации земель в ИИПБ в Узбекистане составляет от 2 до 6% (3% в 2022 году) для динамики

деградации земель и 11% для фактической деградации земель.

Использование динамических данных деградации земель, полученных с использованием методологии НБДЗ, предпочтительнее. ИИПБ – это динамический индекс, поэтому состояние продовольственной безопасности лучше характеризуется с помощью аналогичного динамического показателя.

Таблица 28

Вклад индекса динамики деградации земель и фактической деградации в ИИПБ в 2013-2022 гг.

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Вклад индекса динамики деградации земель в ИИПБ (расчет в соответствии с методологией НБДЗ)	0,04	0,06	0,05	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
Вклад фактической деградации земель в ИИПБ (литературные данные)	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

3.5. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Существующие системы индикаторов и интегральные индексы оценки состояния продовольственной безопасности уделяют внимание, главным образом, социальному и экономическому аспектам этого вопроса и не затрагивают в должной степени аспект экологический, связанный, в частности, с деградацией земельных ресурсов. Между тем, фактор деградации земель оказывает существенное влияние на все сферы продовольственной безопасности, и его внедрение как в системы показателей, так и в интегральные индексы продовольственной безопасности является приоритетной задачей.

С этой целью предлагается использовать зонтичный индикатор концепции НБДЗ – долю деградированных земель от общей площади. Использование

анализируемого индикатора позволяет выявить современные тренды развития деградации, их природу и последствия для сельского хозяйства, а также ориентировать меры политики на борьбу с деградацией земель. Учет предложенного индикатора в интегральной оценке возможен посредством его включения в ИИПБ.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о значительных возможностях стабилизации продовольственной безопасности Республики Узбекистан за счет внедрения программ противодействия распространению деградированных земель. В целом за период с 2013 по 2022 годы вклад показателя «Доля деградированных земель» в ИИПБ для Узбекистана составил 2-6% (3% в 2022 году).

Для всесторонней оценки влияния деградации земель на продовольственную безопасность в «системе индикаторов» необходим анализ взаимосвязи предлагаемого показателя и агропроизводства. Полученные на основе данных по Узбекистану оценки показывают, что с увеличением доли деградированных пахотных земель на 1% происходит снижение продукции растениеводства на 6 трлн сум. Увеличение же доли деградированных пахотных и пастбищных земель на 1% в Каракалпакстане приведёт к потерям в продукции сельского хозяйства порядка 335 млрд сум (в фактических ценах). В рамках указанных величин можно определить эффективный размер вложений в области борьбы с деградацией земель.

На сегодняшний день в Узбекистане уже принят

ряд важных документов, которые способствуют решению данной задачи [90, 91]. Проведенные исследования показывают, что существует высокий дополнительный потенциал повышения показателей продовольственной безопасности, с одной стороны, за счет ликвидации накопленной деградации (вклад фактической деградации в ИИПБ в среднем в 2 раза выше, нежели аналогичный вклад показателя «динамического»). Кроме того приоритетное внимание следует уделить пастбищам [92], так как именно на данной категории земель сконцентрированы основные «горячие точки» деградации, в то время как категория земель «пашня» во многом уже стабилизирована в Узбекистане существующими мерами государственной политики.



4. ВОПРОСЫ СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНОВОДСТВА И ОПТИМИЗАЦИИ РЫНКА СЕМЯН В РОССИИ И В РАМКАХ ИНТЕГРАЦИОННОЙ ПОВЕСТКИ ЕАЭС



Государственная социально-экономическая политика в сфере продовольственной безопасности, составной частью которой является государственная аграрная политика, должна осуществляться, в том числе, в области развития материально-технических ресурсов для производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Необходимо реализовать меры по обеспечению сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также организаций, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих производство, первичную и последующую (промышленную) переработку сельскохозяйственной продукции, семенами и посадочным материалом отечественной селекции [93].

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации продовольственная независимость определяется уровнем самообеспечения в процентах, рассчитываемым как отношение объема отечественного производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия к объему их внутреннего потребления. Для семян основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции установлены пороговые значения на уровне не менее 75%.

Распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 №1516-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации положений Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» в задачи Минсельхоза и Минобрнауки России вменено: повышение уровня самообеспечения страны семенами основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции; утверждение перечня основных сельскохозяйственных культур и ежегодных плановых значений уровня самообеспечения страны семенами отечественной селекции по каждой культуре до 2030 года.

В соответствии с новой редакцией Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного

комплексов РФ на период до 2030 года [94] на АПК оказывают влияние глобальные факторы, вызовы и угрозы внешнего и внутреннего характера, среди которых зависимость от импорта семенного и генетического материала, оборудования и технологий, а также сырья по отдельным направлениям.

Для российского АПК пока сохраняется высокая зависимость от импортных семян важнейших сельскохозяйственных культур. В 2022 году доля отечественных семян в посеве основных сельскохозяйственных культур: яровых зерновых и зернобобовых, сои, кукурузы, рапса, подсолнечника, картофеля, сахарной свёклы составляла от 2 до 72%.

Планируется, что в течение трёх лет количество иностранных семян будет снижаться по мере роста собственного производства. В этой связи рассмотрены меры, принимаемые государством, а также нормативные правовые документы и программы, направленные на достижения пороговых значений показателей продовольственной безопасности в области самообеспечения семенами. Для ускорения процессов импортозамещения в части селекции и семеноводства предусмотрен широкий спектр мер государственной поддержки.

Кроме того, вносятся коррективы в отношении стран ЕАЭС в области взаимных поставок семенного материала, оценок рисков и качества. Формируется единый рынок семян в рамках ЕАЭС.

Ниже представлены результаты сбора, обобщения, анализа и оценки аналитических и теоретических исследований, а также систематизации нормативных правовых актов и методических документов, регулирующих вопросы продовольственной безопасности, селекции, семеноводства и обращения семян сельскохозяйственных культур, их доступности для агропроизводителей.

4.1. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ

С начала века в российском АПК начала формироваться и на сегодняшний день сохраняется высокая зависимость от импортных семян и племенного материала. Так, в 2022 году доля отечественных семян в по-

севе основных сельскохозяйственных культур (яровых зерновых и зернобобовых, сои, кукурузы, рапса, подсолнечника, картофеля, сахарной свёклы) составляла от 2 до 72% (табл. 29).

Таблица 29

Доля отечественных семян в объеме высеванных семян в России в 2019-2022 гг., %

Культура	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Яровые зерновые и зернобобовые	72,1	74,9	72,6	72,1
Сахарная свекла	0,6	1,2	3,0	1,8
Подсолнечник	26,6	23,2	21,8	23,0
Картофель	9,7	8,8	8,7	6,7
Кукуруза	45,8	43,8	42,9	41,8
Рапс яровой	31,7	35,7	30,5	30,6
Соя	41,8	46,9	46,2	43,5

Источник: данные доклада [95]

Данная ситуация складывалась постепенно. До 2010-х годов основные зарубежные производители не имели явных конкурентных преимуществ перед российскими профильными структурами с различной формой собственности. Это можно проиллюстрировать данными частной компании «Агроплазма» – селекционного предприятия, имеющего 15 селекционных программ и географическую сеть испытания гибридов из 200 пунктов. Компания создает гибриды подсолнечника, кукурузы, сорта и гибриды сорговых культур (сорго зерновое, сорго сахарное, сорго-суданковые гибриды), а также производит семена крупноплодного нута, фасоли и зеленого горошка (табл. 30).

В настоящее время селекция и семеноводство перестали быть отдельным сектором сельскохозяйственной деятельности, являясь частью «сквозных агротехнологий» или «пакетных решений». Так, компания «Агроплазма» имеет замкнутый цикл: от создания сорта или гибрида до выращивания семян и их реализации. Только так на всех стадиях можно гарантировать высокое качество продукции и использование инноваций – современных молекулярных и биотехнологий, а также непосредственно внедрять собственные научные разработки в области генетики в селекционный процесс и семеноводство. За 20 лет деятельности было зарегистрировано больше 40 гибридов подсолнечника, 12 гибридов кукурузы, 12 гибридов и сортов сорго. В настоящее время более 0,7 млн га ежегодно засеваются гибридами подсолнечника компании в 40 регионах России.

С 2015 года селекционно-семеноводческая компания «Агроплазма» является лидером среди российских производителей семян гибридного подсолнечника, сорго и кукурузы по объемам производства и реали-

зации готового семенного материала, а также по селекции новых сортов и гибридов. Она экспортирует семена гибридов подсолнечника и сорго в Казахстан, Турцию, Пакистан, Беларусь и Украину, где они так же зарегистрированы. Традиционно для сохранения и расширения позиций на рынке, в том числе международном, компания-производитель обеспечивает не только оригинальность поставляемого товара, но и квалифицированное консультативное сопровождение на протяжении периода выращивания.

С приходом на российский рынок многих транснациональных селекционно-семеноводческих компаний отечественным проектам с ограниченными научными, финансовыми, техническими, технологическими, кадровыми и маркетинговыми ресурсами стало очень трудно продемонстрировать коммерческий успех в конкурентной среде. В стране не хватает государственных площадок для испытаний, существуют ограничения по агроклиматическим условиям.

Заявляя о локализации, фактически зарубежные компании полного цикла для снижения себестоимости семян организуют в РФ лишь испытания и семеноводство. Некоторые из присутствующих в стране зарубежных компаний перечислены в табл. 30. К ним можно добавить следующие: ООО «Corteva Agriscience» (бренд Pioneer) из США; ООО «Прогрейн ру» – официальный представитель канадского селекционного предприятия Semences Prograin Inc; группа компаний Florimond Desprez; компания Betaseed GMBH; компания HZPC, основанная в 1898 году в Нидерландах; Группа KWS, основана в 1856 году в Германии (ООО «KBC РУС»); ООО «Норика-Славия» представители компании Norika в РФ; ООО «Севсвандерхаве». Компания SESVanderHave – ведущий игрок на мировом рынке в секторе семян

Таблица 30

**Результаты демонстрационных испытаний сортов и гибридов подсолнечника
по урожайности в России за 2020-2021 годы**

Компания-производитель	Балл по средней урожайности	Балл по лучшему гибриду	Количество пунктов испытания
Pioneer	4,1	4,5	21,0
Bayer	3,5	3,7	11,0
Laboulet	3,4	3,4	9,0
Lidea	3,4	3,4	9,0
Syngenta	3,3	3,7	23,0
Limagrain	2,9	3,5	17,0
Ragt	2,9	3,9	5,0
Nuseed	2,8	3,0	5,0
May Agro	2,7	1,7	3,0
Global Seeds	2,5	2,0	4,0
Brevant	2,5	3,8	3,0
Росагротрейд	2,3	2,3	5,0
Агроплазма	2,2	2,4	27,0
Maisadour	2,0	3,4	17,0
Strube Rus	2,0	3,0	3,0
Masseeds	1,7	1,6	7,0
ВНИИ масличных культур	1,6	2,0	8,0

Источник: данные [96]



сахарной свеклы, с 2005 года является частью группы компаний Florimond Desprez, французского семейного бизнеса, специализирующегося на семенах. К производителям семян сахарной и кормовой свеклы, разработанным для местных условий выращивания в десятках стран, относятся: BTS и Maribo.

Например, одноростковые семена гибридов сахарной свеклы компании Maribo выращиваются в долине реки По в Северной Италии и на Юго-Западе Франции. Их высокое качество обусловлено региональными особенностями почвенных и гидротермических условий. Из полученного вороха, на заводе в Дании (г. Холебу), производятся высококачественные дражированные семена сахарной свеклы, которые в том числе поставляются в Россию.

Другой пример. В портфеле международной компании «Limagrain Group» ежегодно увеличивается доля семян, произведенных в РФ. В 2023 году планируется достичь локализации в 80% по подсолнечнику и 100% по кукурузе, закрыв потребности российских агропроизводителей. Компания заинтересована в производстве продукции как можно ближе к потребителю. Это позволяет снижать логистические издержки и оптимизировать стоимость продукции, расширяя рынок ее сбыта.

Отметим, что история Limagrain началась в 1965 году, как основанный фермерами в долине Лимань в центральной части Франции кооператив по производству семян зерновых культур. Сейчас это международный сельскохозяйственный кооператив, который занимается селекцией, производством и реализацией семян ведущих полевых и овощных культур, зерновыми ингредиентами и продуктами для садоводства. Его собственниками являются более двух тысяч фермеров, ведущих свое хозяйство. Они не являются представителями транснациональных компаний и не работают непосредственно в кооперативе. Сегодня Limagrain Group занимает четвертое место в мире среди семенных компаний, имеет филиалы в 57 странах (численность сотрудников порядка 10 тыс. человек), экспортирует продукцию в более чем 150 стран мира.

С 2017 года компания ведет планомерный процесс локализации, постепенно увеличивая в своем портфеле долю семян, произведенных в РФ. Осуществляя контроль по международным стандартам на всех этапах, Limagrain обеспечивает высокое качество продукции при переходе на локальное производство. Объемы выпуска определяются заранее, заявки собираются предварительно, формируется база данных клиентов. Ими являются системообразующие крупные российские агропроизводители.

Генетический материал (родительские линии) поступает из Франции, из селекционных центров компании. Следовательно, в локализованном российском производстве семян используется тот же самый генетический материал, что и в зарубежных филиалах. Партнеры компании имеют штат квалифицированных специалистов, обладают оборудованием и техникой высокого качества, не отличающихся от европейских производственных площадок.

Противоположным является пример компании «Corteva Agriscience», производителя семян кукурузы, подсолнечника, ярового и озимого рапса под известным и популярным брендом Pioneer, которая ушла в 2023 году из РФ.

В последние годы произошли определенные изменения в позиции сотрудничества с зарубежными компаниями в сфере селекции и семеноводства [97]. В РФ наметился тренд на уменьшение квот на импорт семян. Минсельхозом России был утвержден план роста собственного производства семенной продукции (табл. 31). Осенью 2023 года Россельхознадзор запретил ввоз семян ряда сельхозкультур из Дании, Германии и Нидерландов.

На основании посевной площади под урожай 2023 года в размере 82 млн га и ее структуре, ежегодно утверждаемой Минсельхозом России, потребность в семенах оценивается следующим образом: озимая пшеница – 3210 тыс. т; картофель – 832 тыс. т; кукуруза – 87 тыс. т; подсолнечник – 44 тыс. т; рапс яровой – 10,5 тыс. т; сахарная свекла – 3,5 тыс. т; соя – 383 тыс. т; ячмень яровой – 1610 тыс. т; пшеница яровая – 2750 тыс. т.

Таблица 31

Объемы высева и показатели обеспеченности семенами отечественной селекции по отдельным сельскохозяйственным культурам в России в 2022-2023 гг.

Культура	2022 г.		2023 г.		Изменения в объемах 2023 г. против 2022 г.	Изменения в доли 2023 г. против 2022 г.
	тыс. т	%	тыс. т	%	разы	процентные пункты
Картофель	51,4	6,7	311,9	37,5	в 6,0	+30,8
Кукуруза	34,0	41,8	45,6	53,0	в 1,3	+11,2
Подсолнечник	9,5	23,0	22,6	51,4	в 2,3	+26,3
Рапс яровой	3,0	30,6	6,1	60,7	в 2,0	+30,1
Сахарная свекла	0,06	1,8	0,3	9,0	в 1,9	+7,5
Соя	171,3	43,5	210,4	55,0	в 1,2	+11,6

Источник: материалы к парламентским слушаниям «Сводный план высева семян отечественной селекции в 2023 году» (утв. Минсельхозом России 02.03.2023 № ДП-1349) [98]

Постановлением Правительства России от 27.01.2024 №72 [99] до конца 2024 года введены квоты на ввоз отдельных видов семян из недружественных стран. Общий объем квот рассчитан Минсельхозом России и составляет 33,1 тыс. тонн. Он рассчитан исходя из потребностей российских семеноводов с учетом баланса отечественного производства, импорта и экспорта семян. Ожидается, что такие ограничения могут развивать собственное семеноводство.

Квоты распределяются по видам сельскохозяйственных культур следующим образом:

- картофель свежий или охлажденный семенной – 16 тыс. тонн;
- пивоваренный ячмень – 0,6 тыс. тонн;
- кукуруза семенная с индексом спелости (ФАО) более 300, за исключением восковидной – 4,4 тыс. тонн;
- кукуруза семенная с индексом спелости (ФАО) более 300, восковидная – 0,6 тыс. тонн;
- кукуруза семенная, за исключением кукурузы семенной с индексом спелости (ФАО) более 300, в том числе восковидной – нулевая квота;
- гибриды рапса – 2 тыс. тонн;
- семена рапса для посева, за исключением семян рапса для посева гибридных – нулевая квота;
- семена подсолнечника для посева гибридные, высокоолеиновые – 0,5 тыс. тонн;
- гибриды подсолнечника, за исключением высокоолеиновых – 7 тыс. тонн;
- семена подсолнечника для посева, за исключением семян подсолнечника для посева гибридных, в том числе высокоолеиновых – нулевая квота;
- гибриды сахарной свеклы – 2 тыс. тонн;
- семена сахарной свеклы, за исключением семян сахарной свеклы гибридных – нулевая квота;
- пшеница, рожь, соя, ячмень семенной за исключением пивоваренного – нулевая квота.

Документ также содержит правила распределения ограниченных объемов ввоза между участниками внешнеторговой деятельности. В нем указаны формула расчета квоты, распределяемой импортерам; список необходимых документов; порядок подтверждения целевого назначения ввозимых семян; основания для отказа во ввозе.

Ранее уже был установлен перечень видов товаров, в отношении которых с 01.10. по 31.12.2023 включительно могли применяться количественные ограничения при ввозе на территорию России из недружественных государств [100]. К таким товарам были отнесены семенные картофель, пшеница и меслин, рожь, ячмень, кукуруза, соя, рапс, подсолнечник и сахарная свекла. Меры не распространялись на товары из государств-членов ЕАЭС, ввозимые при осуществлении транзитных международных автомобильных и железнодорожных перевозок через территорию РФ в третьи страны, ввозимые физическими лицами для личного пользования.

За 2022 и 2023 годы произошло формирование пула ФГБНУ, переданных из подчинения Минобрнауки в Минсельхоз России [101]. Такие учреждения ведут селекционную работу и к ним относятся: НЦЗ им. П.П. Лукьяненко; ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта; ВНИИКС им. А.Г. Лорха; Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы; ВНИИ сахарной свеклы им. А.Л. Мазлумова; ВНИИ сои; ВНИИ кукурузы; ФИЦ «Немчиновка» и Белгородский ФАНЦ.

Проведенная проверка финансово-хозяйственной деятельности, а также аудит имущественно-земельного комплекса учреждений, выявила потребность в существенном обновлении материально-технической базы. Для этого планируется выделение из резервного фонда Правительства России как минимум 2,0 млрд руб. в дополнение к предусмотренным в 2023 году 1,5 млрд руб. бюджетного финансирования текущей деятельности.

4.2. КОМПЛЕКС МЕР И ПЛАНЫ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ В ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 №717 [102] определило проблему технологической зависимости российского АПК и зависимости от импортного семенного материала в растениеводстве, племенной продукции (материала) в животноводстве, ветеринарии, кормопроизводстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. В этой связи определены контрольные цифры по уровню самообеспечения России семенами отечественной селекции до 2030 г. (табл. 32).

Кроме того, была разработана Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы (ФНТП) [104]. За пять лет менялись структура Программы, паспорт, объемы финансирования, список включенных подпрограмм, сроки и т.д.

Планировалось, что АПК обеспечит прирост объемов сельскохозяйственной продукции, полученной

за счет новых технологий возделывания и сортов отечественной селекции. Общий объем бюджетного финансирования ФНТП с 2018 по 2030 годы составит суммарно 34,7 млрд руб. В среднем в год – 2,67 млрд руб. в номинальных цифрах без учета коэффициента инфляции, ставки рефинансирования ЦБ РФ и курса национальной валюты.

Очевидно, что ФНТП охватывает не все необходимые в настоящее время блоки исследования. Как минимум, нужны следующие подпрограммы: 1) «Развитие селекции и семеноводства картофеля»; 2) «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы»; 3) «Развитие селекции и семеноводства масличных культур»; 4) «Развитие виноградарства, включая питомниководство»; 5) «Развитие селекции и семеноводства технических культур»; 6) «Развитие садоводства и питомниководства»; 7) «Развитие селекции и переработки



Таблица 32

Динамика уровня самообеспечения России семенами отечественной селекции до 2030 г., %

Культура	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Пшеница озимая	92,0	92,5	93	93,5	94,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Пшеница яровая	74,3	77,5	78,0	78,5	79,0	79,5	80,0	81,0	82,0
Рис	92,7	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Зернобобовые	36,3	45,0	46,0	48,0	50,0	55,0	60,0	70,0	75,0
Овес	79,9	81,5	82,0	82,5	83,0	83,5	84,0	85,0	85,0
Ячмень яровой	70,3	71,0	72,0	75,0	76,0	77,0	78,0	79,0	80,0
Соевые бобы	43,5	48,0	50,0	52,0	54,0	60,0	65,0	70,0	75,0
Рапс яровой	30,6	31,0	32,0	33,0	40,0	50,0	60,0	70,0	75,0
Подсолнечник	23,0	25,0	30,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0
Кукуруза	41,8	45,0	48,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	77,0
Картофель	6,7	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	50,0
Сахарная свекла	1,8	2,5	3,0	4,0	6,0	9,0	11,0	15,0	50,0

Источник: [103]

зерновых культур»; 8) «Развитие селекции и семеноводства кукурузы»; 9) «Развитие селекции и семеноводства кормовых культур»; 10) «Развитие селекции и семеноводства овощных культур».

Последняя позиция должна учитывать специфику возделывания овощей в условиях открытого и закрытого грунта. По ряду оценок, доля импортируемых семян огурцов доходит до 50%, томатов – до 80%, баклажанов и кабачков – до 100%; по моркови – 50-60%, капусте – 80%, свекле столовой – 60-70%. Эти данные свидетельствуют о критической зависимости отечественного овощеводства от импортных семян [97].

В последние годы в РФ овощными культурами занято 640-650 тыс. га. Под семенники и маточники овощебахчевых культур необходимо отвести 30-33 тыс. га. Фактически под семенниками находится около 1 тыс. га, под маточниками двухлетних культур – 0,12 тыс. га. Следовательно, в случае прекращения поставок семян зарубежных сортов и гибридов необходимые объемы не могут быть компенсированы достаточным количеством семян отечественного производства. Товарное семеноводство овощных культур в стране практически отсутствует.

Без серьезного научного обеспечения невозможен выход отечественного овощеводства на конкурентный уровень и, соответственно, затруднительно импортозамещение иностранных сортов и гибридов. Это положение верно для всех сельскохозяйственных культур. Наименее тревожная ситуация отмечается только по зерновым колосовым.

Указом Президента РФ от 10.04.2023 №257 на Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» возложена функция головной научной организации ФНТП, осуществляющей руководство исследованиями, предусмотренными подпрограммами, научно-техническую экспертизу проектов, выполняемых в рамках ФНТП, мониторинг и оценку полученных научных результатов, аналитическое и методическое сопровождение. Им будут разрабатываться предложе-

ния об использовании результатов реализации ФНТП в целях научно-технологического развития АПК.

Для ускорения процессов импортозамещения предусмотрен широкий спектр мер государственной поддержки. Отечественным селекционерам доступно финансирование в рамках реализации ФНТП, а также льготное кредитование. Также с 2023 года увеличен размер возмещения по капитальным затратам на строительство селекционно-семеноводческих центров с 20 до 50%. Кроме того, стимулируется спрос на семена, произведенные в рамках ФНТП, за счёт возмещения до 70% затрат на их приобретение.

Так же с 01.09.2023 вступило в силу распоряжение Правительства РФ от 08.12.2022 №3835-р «Об утверждении перечня родов и видов сельскохозяйственных растений, производство и выращивание которых направлено на обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации, сорта и гибриды которых подлежат включению в Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию».

Разработаны и утверждены:

1) требования к показателям сортовых и посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений;

2) формы документов, содержащих сведения о показателях посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений, а именно, форма протокола испытаний проб семян сельскохозяйственных растений и форма протокола инспекции.

В указанных документах учтена специфика сельскохозяйственных культур и выделенных климатических зон [105].

В 2024 году в РФ начата работа по строительству ряда крупных селекционно-семеноводческих центров, охватывающих большинство важнейших из имеющихся 12 климатических зон.

Так, в Липецкой области планируется построить селекционно-семеноводческий центр мощностью

производства 21 тыс. тонн семян в год, из которых 10 тыс. тонн – семена сои, 7 тыс. тонн – семена рапса и 4 тыс. тонн – семена гороха. Инвестором является Селекционно-семеноводческий центр «Семенной стандарт». Кроме того, в Липецкой области строится семенной завод краснодарской ГК «Агротек», на котором планируется выращивать семена зернобобовых культур (в т.ч. сои, пшеницы, ячменя, гороха и нута).

В Курской области агрохолдинг «Мираторг» планирует производство семян родительских форм гибридов кукурузы и гибридных семян кукурузы первого поколения. Срок завершения строительства семеноводческого центра в с. Ворошнево – III квартал 2024 года. Инвестиции оцениваются в 4,2 млрд руб. Мощность предприятия – 25,7 тыс. тонн семян в год. Проект подразумевает также реализацию полного цикла обработки и протравливания семян.

Другой проект в Курской области реализуется Агрохолдингом «Агротерра», который строит в пос. Камыши завод по производству семян кукурузы. Первые два этапа планируется завершить к сентябрю 2025 года. Третий этап – через два года. Объем инвестиций – 3,7 млрд руб., мощность производства – до 490 тыс. посевных единиц в год.

Третий проект реализует ООО «Агросемена» в Рыльском районе. Объем инвестиций – 3,3 млрд руб. Завершение первого этапа строительства запланировано на август 2024 года, второго – на 2025 год.

В Московской области компания «ЭКО-культура» планирует производить семена томатов, огурцов и салата. Селекционно-семеноводческий центр должен по-

явиться в г. Воскресенске в 2026 году. Производственная мощность – 110-120 млн семян в год.

В Краснодарском крае ООО «Союз-Агро» инвестирует необходимые средства в производство семян сахарной свеклы, пшеницы, кукурузы, подсолнечника, сои, гороха, ячменя, нута, рапса и гречихи. Мощность – 25 тыс. тонн в сезон. Запуск запланирован на конец 2025 года. Компания «Щелково Агрохим» также строит в регионе семенной завод мощностью до 1 млн посевных единиц подсолнечника.

В Ставропольском крае создается кластер семеноводства отечественных гибридов сахарной свеклы. Создан научно-производственный кластер по первичному семеноводству сахарной свеклы и размножению семян коммерческих гибридов F1.

К 2030 году показатель самообеспеченности семенами планируется довести до 75%. Цели по культурам выглядят следующим образом: озимая пшеница – 95%, кукуруза – 77%, подсолнечник – 75%, картофель – 50%, сахарная свёкла – 50%.

Для этого необходимо создать систему семеноводческих хозяйств. Для обеспечения РФ семенами подсолнечника следует задействовать не менее 60 тыс. га площадей под семеноводство, для сои – 100 тыс. га, рапса – 20-30 тыс. га. Пока этих площадей значительно меньше.

В свою очередь, агропроизводители, которые используют отечественные семена, средства защиты растений и агрохимикаты будут получать приоритетную государственную поддержку. Правительство РФ планирует включить эти положения в национальный проект технологического суверенитета в сфере продовольственной безопасности.

4.3. НОВАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

Новый закон «О семеноводстве» №454-ФЗ, который Президент РФ подписал 30.12.2021, вступил в силу с 01.09.2023 [106]. Документом закреплено порядка 40 понятий, среди которых «семена», «производство семян сельскохозяйственных и лесных растений», «сельскохозяйственные растения», «гибрид», «сорт», «показатели сортовых качеств семян», «сортовая идентификация» и другие.

Определены категории семян и посадочного материала сельскохозяйственных растений, схемы производства семян сортов или гибридов этих растений, оборотоспособность семян, специфика осуществления конкретных видов деятельности, которые относятся к семеноводству, а также предусматриваются иные общие требования к производству (выращиванию), хранению, транспортировке и реализации семян.

Кроме того, устанавливаются особенности формирования и ведения Государственного реестра сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, до-

пущенных к использованию, создания и эксплуатации федеральной государственной информационной системы в области семеноводства и доступа к информации, информационным ресурсам и информационным системам в области семеноводства. Урегулированы вопросы, касающиеся федерального государственного контроля (надзора) в области семеноводства, обеспечения безопасности и международного сотрудничества в данной области, а также иные вопросы в области семеноводства. Отдельные положения направлены на уточнение механизмов развития отечественного семеноводства и повышение качества производимых семян.

Утверждено новое Положение о федеральном государственном контроле (надзоре) в области семеноводства в отношении семян сельскохозяйственных растений [107]. Для его реализации существенно расширены полномочия Минсельхоза России [108] в области самостоятельного принятия следующих нормативных правовых актов:



- положение о регистрации оригинатора сорта или гибрида сельскохозяйственного растения, внесении изменений в регистрационные данные и исключение регистрационных данных из Государственного реестра сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию;

- перечень подкатегорий оригинальных семян сельскохозяйственных растений;

- порядок и сроки определения наличия в посевах (посадках) и семенах сельскохозяйственных растений, предназначенных для производства семян или воспроизводства сельскохозяйственных растений, генно-инженерно-модифицированных организмов путем анализа таких посевов (посадок) и семян на наличие генно-инженерно-модифицированных организмов;

- особенности проведения испытаний сортов и гибридов сельскохозяйственных растений на отличимость, однородность и стабильность в целях ведения Государственного реестра сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию, при проведении испытаний для выявления хозяйственно полезных признаков и (или) свойств сельскохозяйственных растений;

- порядок определения показателей посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений, единые методы определения посевных (посадочных) качеств которых не закреплены в праве ЕАЭС.

Кроме того, Минсельхоз России осуществляет:

- создание, развитие, ввод в эксплуатацию, эксплуатацию, модернизацию и вывод из эксплуатации Федеральной государственной информационной системы в области семеноводства сельскохозяйственных растений;

- мероприятия по созданию банка стандартных образцов семян сортов и гибридов сельскохозяйственных растений;

- формирование и ведение Государственного реестра сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию, а также предоставление сведений из него.

Закон о семеноводстве также предполагает создание Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию, в котором будут, в том числе, представлены сведения о сортах или гибридах, прошедших испытания, показавших преимущество по сравнению с лучшим возделываемым в соответствующем регионе сортом или гибридом, принимаемым за стандарт.

Расширена структура Минсельхоза России и определены функции нового Департамента селекции и семеноводства [109]. Департамент осуществляет практическую реализацию возложенных на Минсельхоз России функций по нормативно-правовому регулированию формирования и реализации единой научной и инновационной политики в АПК, оказанию государственных услуг в области селекции и селекционных достижений в сфере растениеводства, семеноводства, генетических технологий в сельском хозяйстве в сфере растениеводства. Он обеспечивает координацию и контроль деятельности учреждений и предприятий, закрепленных в его ведении, разрабатывает проект порядка проведения испытаний сортов и гибридов сельскохозяйственных растений по хозяйственно полезным признакам и (или) свойствам. Среди последних оценки полученных результатов указанных испытаний; критерий отнесения к сорту-стандарту, гибриду-стандарту по хозяйственно полезным признакам и (или) свойствам сельскохозяйственных растений (урожайность; качественные характеристики; устойчивость к проникновению и (или) распространению вредных организмов и неблагоприятным факторам окружающей среды) и формы документов (анкета сорта или гибрида сельскохозяйственного растения, описание сорта или гибрида сельскохозяйственного растения, результат испытаний).

Утверждено Положение о государственной информационной системе «Информационно-аналитическая система оперативного мониторинга и оценки состояния и рисков научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства» [110]. Информационная система (ИС) содержит сведения, представленные заказчиками и участниками комплексных научно-технических проектов, подавшими заявки и прошедшими отбор на участие в реализации мероприятий ФНТП.

Целью ИС является создания информационной инфраструктуры функционирования экспертного сообщества для объективной оценки состояния и рисков научно-технического развития сельского хозяйства. Она выполняет функции сбора информации о ходе реализации ФНТП и ее отдельных подпрограмм, в том числе о результатах научной деятельности участников, а также автоматизированного анализа указанной информации, обеспечивающего выявление значимых научно-технологических трендов, формирование обоснованной альтернативной оценки получаемых результатов и выбора направлений исследований.



Обладателем информации, содержащейся в ИС, является РФ. Минсельхоз России осуществляет функции оператора. Помимо заказчиков комплексных научно-технических проектов и их участников поставщиками информации являются мониторинговые центры и дирекция ФНТП.

ИС представляет совокупность подсистем в следующем составе: «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации»; «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации»; «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров»; «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных»; «Развитие селекции и семеноводства масличных культур»; «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота мясных пород»; «Развитие виноградарства, включая питомниководство»; «Развитие селекции и семеноводства технических культур»; «Развитие садоводства и питомниководства».

Изменениями в Федеральный закон «О семеноводстве» [111] закреплено, что российским юридическим лицам и гражданам, осуществляющим на территории РФ селекцию сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, господдержка будет предоставляться в приоритетном порядке. Это касается только тех семян, для воспроизводства которых не требуется ввоз на территорию страны семян родительских форм гибридов и оригинальных семян сортов сельскохозяйственных растений. Соответствующие дополнения внесены в Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства».

Вносятся изменения в части полномочия органов государственной власти субъекта РФ по установлению специальных семеноводческих зон для производства семян сельскохозяйственных растений. Вводятся новые понятия «отечественная селекция сорта или гибрида сельскохозяйственного растения (отечественная селекция)», «пространственная изоляция», «селекция сорта или гибрида сельскохозяйственного растения», «специальная семеноводческая зона».

Научное обеспечение помимо семеноводства будет производиться также в области селекции. Координация научных исследований в области семеноводства и селекции возлагается на федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере

науки и высшего образования, а также научные, научно-технические и научно-просветительские общества, общественные академии наук.

Для оригинальных семян предусматриваются подкатегории, перечень которых утверждает Минсельхоз России. Определяется, что пространственная изоляция к сельскохозяйственному производству, направленная на предотвращение внутривидового перекрестного опыления сельскохозяйственных растений, утверждается Минсельхозом России.

Определение показателей сортовых и посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений, а также наличия в посевах (посадках) и семенах сельскохозяйственных растений генно-инженерно-модифицированных организмов, составление генетического паспорта осуществляется аккредитованным федеральным государственным бюджетным учреждением, подведомственным Минсельхозу России, аккредитованными испытательными лабораториями или органами инспекции.

Вводится требование об обязательном присутствии должностного лица федерального органа исполнительной власти, осуществляющего федеральный государственный контроль (надзор) в области семеноводства, при уничтожении собственником и (или) владельцем посевов (посадок) или семян сельскохозяйственных растений, в которых выявлено наличие генно-инженерно-модифицированных организмов.

Закрепляются требования в отношении испытаний и оценки сортов и гибридов сельскохозяйственных растений. Порядок проведения испытаний сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, а также методики для определения сведений, вносимых в генетический паспорт, оформляемый на представляемые на испытания сорт или гибрид сельскохозяйственного растения, будут утверждаться федеральным государственным бюджетным учреждением (ФГБУ) по согласованию с Минсельхозом России.

В отношении Федеральной государственной информационной системы (ФГИС) в области семеноводства сельскохозяйственных растений уточняются цели ее создания, круг лиц, обязанных предоставлять информацию в названную систему, а также требования к указанной информации. Одной из ее задач определено исключение поступления на рынок фальсифицированных семян. Научные организации и образовательные организации высшего образования, которые проводят научные исследования в области



семеноводства и селекции, включены в перечень лиц, которые представляют информацию в ФГИС в обязательном порядке.

Также предусмотрено включение в ФГИС информации о научных исследованиях в области семеноводства и селекции сельскохозяйственных растений, проводимых научными организациями и образовательными организациями высшего образования, осуществляющими такие исследования за счет средств федерального бюджета, средств бюджетов субъектов РФ и средств местных бюджетов, и о их результатах. Определяется, что заказчиком информационной системы является Минсельхоз России, а оператором – ФГБУ.

В ФГИС дополнительно включается информация о юридических лицах, ввозе семян сельскохозяйственных растений в РФ и вывозе семян сельскохозяйственных растений из страны.

Предусматривается, что порядок взаимодействия ФГИС и иных государственных информационных систем устанавливается Правительством РФ. Защита информации осуществляется Минсельхозом России в соответствии с законодательством об информации, информационных технологиях и о защите информации, о государственной тайне, коммерческой и иной охраняемой законом тайне.

Определяется, что федеральный государственный контроль (надзор) в области семеноводства, в том числе в пунктах пропуска через Государственную границу РФ, производится также и на складах временного хранения.

Новые нормы о Государственном реестре сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к испытаниям, об испытаниях и оценке сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, о ФГИС, о ввозе и вывозе семян сельскохозяйственных растений вступают в силу с 01.09.2024. Нормы о пространственной изоляции, об установлении семеноводческих зон, требования в отношении составления генетического паспорта государственным бюджетным учреждением вступают в силу с 01.09.2025, а об аккредитации ФГБУ – с 01.03.2026.

С 01.09.2023 вступили в силу Правила проведения аудита лабораторий иностранных государств по испытанию семян сельскохозяйственных растений, за исключением лабораторий государств, являющихся членами ЕАЭС [112]. Аудит проводится должностными лицами Россельхознадзора по согласованию с уполномоченными органами иностранных государств.

В соответствии с Правилами локализации производства семян сельскохозяйственных растений на территории Российской Федерации [113] ежегодно до 1 марта российские организации с иностранным участием должны будут предоставлять в Минсельхоз России план по организации локализации производства семян сельскохозяйственных растений. Правилами регулируется, в том числе, совместная деятельность российских организаций и организаций с участием иностранных производителей. Доля последних в совместных предприятиях должна быть не более 49%.

При создании сортов и гибридов сельскохозяйственных растений критериями локализации семян являются: наличие не менее двух земельных участков, расположенных в различных почвенно-климатических условиях; наличие питомника, наличие лабораторного комплекса для молекулярно-генетических исследований и размножения; выполнение скрещиваний полного цикла из исходной собственной, коллекционной и лицензионной российской и иностранной гермоплазмы.

При выращивании семян определено три критерия локализации: использование оригинальных и элитных семян, созданных в РФ или переданных иностранными участниками российским организациям либо организациям с иностранным участием; наличие земельных участков; наличие производственных мощностей на территории РФ.

Реакция рынка на новую политику уже проявилась. Российский семеноводческий агрохолдинг «Золотой початок» и международная корпорация Syngenta заключили Соглашение о создании в Воронежской области совместного предприятия в сфере селекции. Оно станет первым проектом, который реализуется в соответствии с новыми требованиями и займется селекцией гибридов пропашных культур. Будет формироваться единый банк селекционных достижений сторон для их последующего коммерческого использования. Планируется запуск промышленного предприятия полного цикла для увеличения объема и качества посевного материала, производимого в РФ. Стороны в соответствии с новыми Правилами разработали план совместной селекционной работы и производства семян сельскохозяйственных культур до 2030 года и утвердили документ в преддверии создания СП еще до 01.09.2023 [114].

Россельхозбанк запустил информационный ресурс на базе платформы для аграриев «Свое Фермерство». Он позволит подобрать отечественные аналоги



импортным семенам, узнать больше о работе селекционных центров, напрямую связаться с поставщиками. На данный момент на маркетплейсе платформы размещено более 1 тыс. видов семян, включая зерновые, масличные, бобовые, технические, цветы, травы, бахчевые – весь спектр семян, которые могут понадобиться аграриям. Платформа предлагает доступ к актуальным ресурсам – сервисы анализа почвы и оценки плодородия, геномной селекции и повышения продуктивности и т.д. Хозяйствам также предлагается обширная библиотека цифровых материалов о селекции и семенах, что поможет выбрать оптимальные агротехнологии.

На заседании Государственной Думы 25.07.2024 принят в первом чтении проект федерального закона №591417-8 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Законопроектом предлагается внести изменения в Федеральный закон от 16.07.1998 №101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», Закон РФ от 14.05.1993 №4973-1 «О зерне», Земельный кодекс РФ, Федеральный закон от 30.12.2021 №454-ФЗ «О семеноводстве».

ФГИС «Зерно» и ФГИС «Семеноводство» могут быть интегрированы в Единую федеральную информационную систему о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН) и землях, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий.

Законопроектом предусматривается, что информация в ЕФИС ЗСН должна представляться федеральными органами исполнительной власти и их подведомственными организациями, уполномоченными органами государственной власти субъектов РФ, органами местного самоуправления, а также собственниками земельных участков, землепользователями, землевладельцами и арендаторами земельных участков в обязательном порядке начиная с 01.03.2025.

Информация, которая должна предоставляться для включения в ЕФИС ЗСН, будет преимущественно передаваться автоматически из иных государственных информационных систем, а также в результате межведомственного взаимодействия.

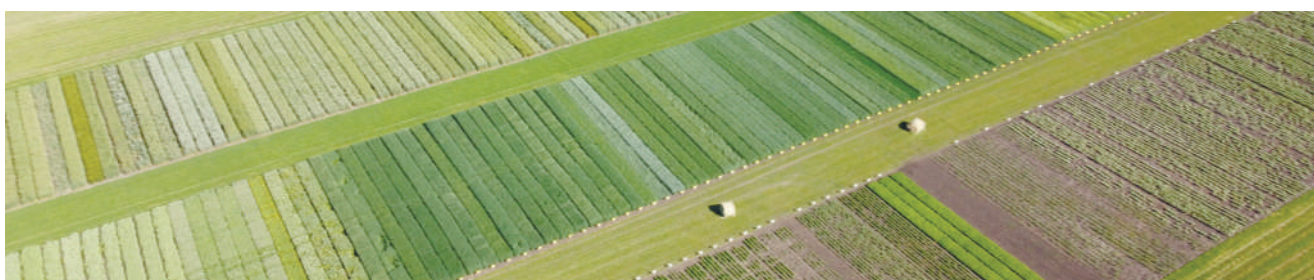
Предлагается, что в ЕФИС ЗСН будет содержаться: информация о собственниках земельных участков, землепользователях, землевладельцах и арендаторах земельных участков, осуществляющих деятельность в сфере сельского хозяйства;

картограммы и информация о землях сельскохозяйственного назначения и землях, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства, включая описание фактического использования земельного участка; информация о плодородии земель сельскохозяйственного назначения; сведения о мелиоративных системах и отдельных расположенных гидротехнических сооружениях, расположенных на земельных участках, агролесомелиоративных насаждениях; сведения о посеве (посадке) семян сельскохозяйственных растений на земельном участке, а также фактически произведенной из них сельскохозяйственной продукции; сведения об утвержденных пространственной изоляции и специальных семеноводческих зонах; сведения о применении пестицидов и агрохимикатов; сведения о сельскохозяйственном страховании.

Также законопроектом предлагается внести изменения в Федеральный закон «О семеноводстве» в части уточнения случаев, в которых требуется проведение проверки на наличие генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО) в семенах сельскохозяйственных растений, исключив указанную проверку на стадии определения показателей сортовых и посевных качеств семян сельскохозяйственных растений. В частности, предлагается установить требования к проверке на наличие ГМО в семенах сельскохозяйственных растений при вывозе с территории РФ. При этом сохраняется норма, согласно которой запрещается использовать при производстве семян семена сельскохозяйственных растений, содержащие ГМО. Также запрещен ввоз в РФ и использование для посева семян, содержащих ГМО.

Россельхознадзор больше не должен будет согласовывать аудит лабораторий других стран с их властями, поскольку не все страны, которые проверяют семена на качество, готовы дать разрешение на проверку своих лабораторий. Однако некоторые частные иностранные лаборатории уже выразили желание пройти аудит. Так может быть расширен перечень лабораторий, прошедших аудит Россельхознадзора.

Предлагаемые изменения в Федеральный закон «О семеноводстве» обусловлены санкционным давлением и направлены на снижение финансовой нагрузки на агропроизводителей и семеноводческие организации, расходы которых на проверку одной партии семян на содержание ГМО доходят до 6 тыс. руб.



4.4. НАДЗОР, КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРАВИЛА ВВОЗА СЕМЯН НА ТЕРРИТОРИЮ РФ

Срок вступления в силу Правил ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из РФ семян сельскохозяйственных растений [115] перенесен на 01.09.2024 г. В соответствии с Правилами запрещается ввоз семян, сорта и гибриды которых не включены в Госреестр, или с показателями сортовых и посевных (посадочных) качеств, не соответствующими установленным требованиям. Существуют и дополнительные (специальные) требования к показателям сортовых и посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений, ввозимых в РФ. Соответствие им также является обязательным.

Нельзя ввозить и сеять семена сельскохозяйственных растений, содержащих ГМО, за исключением проведения экспертиз и научно-исследовательских работ.

Соглашением об обращении семян сельскохозяйственных растений в рамках ЕАЭС (заключено в г. Москве 07.11.2017) установлено, что обращение семян осуществляется при наличии документов, содержащих сведения об их сортовых и посевных (посадочных) качествах, оформленных на русском языке и государственном языке государства-члена (если это предусмотрено законодательством государства-члена ЕАЭС).

В случае если семена сельскохозяйственных растений обработаны химическими или биологическими препаратами, их обращение в рамках ЕАЭС осуществляется в упакованном виде при наличии помимо установленных документов информации на русском языке и государственном языке государства-члена (если это предусмотрено законодательством государства-члена) о наименовании химического или биологического препарата, указываемой в сопроводительных документах на эти семена и на их маркировке (этикетке).

Государства-члены признают документы, содержащие сведения о сортовых и посевных (посадочных) качествах семян сельскохозяйственных растений, выданные другими государствами-членами, по перечню, утверждаемому ЕЭК на основании предложений государств-членов.

В целях информационного обеспечения деятельности, связанной с обращением семян сельскохозяйственных растений в рамках ЕАЭС, ЕЭК на основании сведений о сортах, содержащихся в национальных ре-

естрах, формирует Единый реестр сортов сельскохозяйственных растений.

Решением Совета ЕЭК от 18.04.2018 №40 утвержден перечень единых методов определения посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений, применяемых государствами-членами ЕАЭС при обращении семян сельскохозяйственных растений [116].

С 01.01.2021 начало действовать Решение Совета ЕЭК от 30.01.2020 №10, которым утверждены единые методы определения сортовых качеств семян сельскохозяйственных растений в рамках ЕАЭС [117]. Документ применяется при проведении сортовой идентификации посевов (посадок) зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых, технических, масличных, эфиромасличных, овощных, бахчевых, лекарственных культур и картофеля для установления пригодности их урожая на семенные цели.

С конца 2022 года введены в действие Методические подходы к проведению испытаний сортов сельскохозяйственных растений в рамках ЕАЭС [118]. Испытания проводятся в целях установления соответствия сорта требованиям отличимости, однородности и стабильности, а также определения хозяйственных и биологических признаков и свойств сорта для включения сведений о новом сорте в национальный реестр сортов сельскохозяйственных растений, допущенных (разрешенных, рекомендуемых) к использованию на территории государства-члена ЕАЭС.

Реестр формируется в соответствии с законодательством государства-члена. Предполагается, что сведения будут занесены и в Единый реестр сортов сельскохозяйственных растений ЕАЭС.

Определен состав сведений о качествах семян сельскохозяйственных растений, содержащихся в документах, указанных в перечне документов, содержащих сведения о качествах семян, взаимно признаваемых государствами-членами ЕАЭС при их обращении в рамках ЕАЭС [119].

Решением Совета ЕЭК от 26.01.2024 №6 внесены изменения в Единые правила и нормы обеспечения карантина растений на таможенной территории ЕАЭС [120]. В частности, в Единые правила и нормы обеспечения карантина растений включен новый раздел по вопросам карантинных фитосанитарных обследо-



дованиях мест и (или) участков производства (изготовления), сортировки, складирования и упаковки семенного и посадочного материала, ввозимого на таможенную территорию ЕАЭС из третьих стран. Кроме того, установлена форма этикетки образца (пробы), отобранного при проведении указанных мероприятий.

Новые правила осуществления федерального государственного контроля (надзора) в области семеноводства в отношении семян сельскохозяйственных растений в пунктах пропуска через Государственную границу РФ при их ввозе в страну из иностранных государств, не являющихся членами ЕАЭС, введены Постановлением Правительства РФ от 03.04.2023 №532 [121].

Семена сельскохозяйственных растений при их реализации и транспортировке могут находиться в затаренном или незатаренном состоянии (насыпью), за исключением элитных семян (семян элиты), для которых допускается только первое. Необходимые условия и требования изложены в приказе Минсельхоза России от 06.04.2023 №347 [122].

Установлены правила и сроки введения временных ограничений, а также дополнительные требования к показателям сортовых и посевных (посадочных) качеств семян, ввозимых в РФ [123]. Определены основания для принятия решения их введения и отмены, порядок информирования заинтересованных международных и государственных органов иностранных государств.

4.5. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В РФ наметился тренд на введение и постепенное уменьшение квот на импорт семян иностранной селекции. В настоящее время преимущественно завозятся семена не родительских или прародительских линий, а высокоурожайные и устойчивые к стресс-факторам гибриды первого поколения. Ускорение импортозамещения в семеноводстве, объединение усилий в области селекции являются актуальными и неотложными задачами для всех стран, входящих в ЕАЭС.

2. Резкая и быстрая перестройка административного и хозяйственного механизма не исключает повышение рисков для участников рынка, снижение урожаев, валовых сборов сельскохозяйственных культур, рентабельности и эффективности работы отечественных агропроизводителей. Возможны случаи, когда отечественные сорта и гибриды будут уступать по устойчивости и продуктивности импортируемым.

3. Селекция и семеноводство являются долгосрочными, науко- и ресурсоемкими процессами. На создание сорта или гибрида уходит от 7 до 25 лет. Ускорение возможно при использовании генетических маркеров и секвенирования полных геномов, метода редактирования генома («генетические ножницы» CRISPR-Cas9) и иных т.н. «новых геномных технологий» [124, 125]. Селекционерам так же необходим доступ к обширному банку генетической информации.

4. При разработке мер регулирования следует учитывать специфику селекции и семеноводства отдельных культур: зерновых и зернобобовых, масличных и

овощных, кормовых, плодовых и ягодных, а также всю цепочку добавленной стоимости от подготовки специалистов-селекционеров до производства товарных партий семенного и посадочного материала.

5. Общий объем бюджетного финансирования науки по ФНТП развития сельского хозяйства до 2030 года составит 34,7 млрд руб. Ещё около 34 млрд руб. ожидаются из внебюджетных источников. Программа исполняется путём реализации девяти подпрограмм, четыре из которых – селекционные (картофель, сахарная свёкла, технические и масличные культуры). При этом на селекцию и семеноводство выделено 12,7 млрд руб. бюджетных средств, из которых 90% будут направлены на картофель и сахарную свёклу.

Следует увеличить финансирование подпрограмм развития селекции всех основных стратегически значимых культур и уровень господдержки в целом, но субсидировать только семена, произведённые в РФ и российскими селекционерами.

6. Селекция и семеноводство – это разные отрасли, требующие специального и отдельного регулирования. Обеспечение продовольственной безопасности, создание благоприятных условий для бизнеса может гарантировать только собственная селекция с достижениями мирового уровня, как в отдельно взятой компании, так и в стране в целом.

7. Для устойчивого положения на рынке отечественным селекционно-семеноводческим компаниям необходимо быть представленными во всех регионах



РФ, занимающихся земледелием, растениеводством и кормопроизводством. В линейки их коммерческих предложений, комфортных для потребителя, должны быть продукты, обеспечивающие высокий урожай при различных погодных условиях. Это возможно только при наличии широкого набора гибридов, обновляющегося раз в 5 лет.

8. Наиболее эффективны – крупные компании полного цикла. Программы развития нужно готовить комплексно, одновременно с созданием для селекционеров благоприятных регуляторных условий. Меры поддержки должны охватывать две существующих формы собственности профильных организаций, поскольку и в селекции гибридных культур в РФ, и в семеноводстве, уже давно превалируют частные компании.

9. Для стимулирования развития частной селекции следует: организовать выделение грантов на разработку конкретных сортов; открыть доступ к государственным коллекциям генетических ресурсов растений; субсидировать часть затрат на обновление материально-технической базы; оказывать содействие в сборе селекционных вознаграждений; создать нормативы, гарантирующие доходность деятельности селекционеров и защиту их авторских прав внутри страны и в пределах ЕАЭС.

10. В сфере государственной селекции следует определить объём требуемых сортов и размещать госзаказы на их производство; оказывать господдержку на этапе доработки, продвижения, логистики и хранения семян; своевременно обновлять материально-техническую базу; установить новые формы подготовки кадров в сфере селекции; субсидировать агропроизводителей на покупку семян отечественных сортов.

ФГБНУ необходимо активнее продвигать и коммерциализировать результаты своих исследований, выстраивать партнерские отношения с агробизнесом, формировать научные программы в тесной кооперации с семеноводами и сельхозпроизводителями, а также увеличивать количество лицензионных договоров, в том числе с профильными структурами государств-членов ЕАЭС.

11. ФГБНУ в состоянии при помощи государства передавать свои селекционные материалы агропроизводителям, которые могут заниматься массовым

производством семян. Это возможно осуществлять в рамках государственно-частного партнёрства. Задача создания действующей и эффективно работающей системы пока перенесена на 2025 и 2026 годы.

12. Глобальные компании после череды слияний и поглощений получили возможность работать с пакетными решениями, сформированными из собственной продукции – семена, агрохимикаты, средства защиты растений, технологии выращивания, консультирование и сопровождение. Такая модель стала общепризнанным индустриальным стандартом. Для повышения конкурентоспособности отечественной селекции необходимо использовать передовые практики ведения семенного бизнеса во всех его аспектах. Это можно сделать в сотрудничестве с зарубежными компаниями, только при условии более глубокой и реальной локализации производства на территории РФ, что подразумевает не только строительство семенных заводов, а выращивание семян в стране, начиная с родительских форм.

13. Сельское хозяйство России вошло в число приоритетных отраслей с большим экспортным потенциалом, стало одним из драйверов роста экономики. Параллельно с насыщением отечественного рынка, следует развивать и возможные поставки семенного материала на экспорт, в первую очередь в страны ЕАЭС. Кроме того, важно обеспечить координацию научно-исследовательских работ, селекции и семеноводства, для формирования единого рынка семян и посадочного материала в ЕАЭС.

Этому должна способствовать реализация Решения Высшего Евразийского экономического совета от 21.05.2021 №7 «О перечне мер, направленных на унификацию законодательства государств-членов ЕАЭС в сферах испытания сортов и семеноводства сельскохозяйственных растений».

14. С 23.03.2019 действует Решение Коллегии ЕЭК от 13.02.2018 №26 «О Порядке формирования и ведения единого реестра сортов сельскохозяйственных растений». Задачей на 2024-2025 годы является объединение информационных систем стран ЕАЭС, касающихся качества посевного материала и оборота семян важнейших сельскохозяйственных культур, обуславливающих обеспечение продовольственной безопасности и экспортных возможностей государств ЕАЭС.



**5. СТРУКТУРА ПИТАНИЯ
В ДОМОХОЗЯЙСТВАХ С ДЕТЬМИ
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ
СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**



Среди относительно благополучного региона Европы и Центральной Азии (ЕЦА) Республика Армения занимает второе место по недоступности здорового питания в регионе (42,9% по данным за 2020 год). Это выше, чем в среднем по миру (42%). Однако в половине стран ЕЦА недоступность здорового питания составляет менее 1%. С целью разработки и реализации инициатив по улучшению продовольственной безопасности (в первую очередь, среди детей школьного возраста) в Республике Армения проведено исследование по оценке доступности питания для школьников и членов их семей, организации школьного питания, а также оценке физического развития школьников.

По данным исследования, домохозяйства Армении характеризуются высоким уровнем расходов на продукты питания в общих потребительских расходах. В среднем домохозяйства Армении тратят на еду около 53% своих расходов. Только 53% домохозяйств заявили о доступности для них той еды, которую они хотели бы потреблять. До 42% школ не имеют организованного школьного питания как в сельской местности, так и в городах. Среди детей школьного возраста

отмечается недостаточный уровень потребления таких продуктов, как мясо. Среди детей до 14 лет только 50% потребляют свежие фрукты почти ежедневно, в рационе питания 48% детей старше 14 лет фрукты фактически отсутствуют. Наличие обрабатываемой земли в собственности домохозяйства увеличивает доступность питания.

В целях улучшения состояния продовольственной безопасности Республики Армения рекомендуется принять следующие меры по совершенствованию государственной поддержки развития программ школьного питания: поставка в школы местной свежей фермерской продукции; развитие школьных приусадебных хозяйств; внедрение программ социальной поддержки уязвимых категорий населения; повышение информированности населения о здоровом питании с целью улучшения пищевых привычек всех членов домохозяйств; проведение информационно-обучающей кампании в рамках школы о правильном питании и здоровом образе жизни; стимулирование инклюзивных механизмов закупок и формирования производственно-сбытовых цепочек для школьного питания.

5.1. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ

В настоящее время одной из глобальных проблем современности считается нехватка продовольствия или неудовлетворительное качество питания во многих регионах мира. По данным Доклада ООН о состоянии продовольственной безопасности и питания в мире за 2023 год, уровень глобального голода практически не изменился по сравнению с ситуацией до пандемии [126]. После пандемии наметились пути восстановления экономики, что способствовало снижению количества человек, страдающих голодом на 3,8 млн. Намечившееся снижение уровня глобального голода было подорвано в 2022 году ростом цен на продовольствие и энергоносители. Тем не менее, снижение уровня голода было отмечено на территории многих субрегионов Азии и Латинской Америки. Однако на территории Западной Азии, Карибского бассейна и некоторых субрегионов Африки уровень голода продолжает расти. В Западной Азии в 2022 году более 2 млн человек столкнулись с голодом. По сравнению с 2021 годом, рост составил 0,6% [126].

Регион Европы и Центральной Азии является относительно развитым в социально-экономическом плане.

Это один из ведущих регионов-экспортеров агропродовольственной продукции в мире. В регион входят страны с разным уровнем развития. Несмотря на то, что распространенность голода, умеренного отсутствия продовольственной безопасности, недоедания в регионе довольно низка относительно среднемирового уровня, страны региона значительно различаются по уровню доступности здорового питания. По данным 2020 года наименее доступным питание было в Центральной Азии (21,5%). При этом в половине стран ЕЦА недоступность здорового питания составляет менее 1% [127]. К 2021 году по сравнению с 2020 годом ситуация с доступностью питания в целом в мире несколько улучшилась, однако затем в ряде регионов стала ухудшаться в связи с ростом цен на продовольственные товары на фоне изменения геополитической обстановки [128].

В Республике Армения нехватка продовольствия распространена менее чем у 0,5% населения [126], однако, здоровый рацион питания недоступен для 42,9% жителей, что выше, чем в среднем по миру (42%) [129]. Более недоступным здоровое питание наблюдается только в Кыргызстане (49,6%).



Отсутствие продовольственной безопасности населения Армении в первую очередь вызвано недостаточной экономической доступностью необходимого продовольствия, что усугубляется бедностью, гендерным неравенством и географическими факторами. Имеют место различия между регионами страны, проявляющиеся в показателях распространенности крайней нищеты, недоедания, отсутствия продовольственной безопасности и неполноценного питания [130]. Серьезной проблемой в Армении является двойное бремя неполноценного питания населения. С одной стороны, это недоедание, о чем свидетельствуют высокие показатели задержки роста у детей до 5 лет, с другой – широко распространены избыточный вес и анемия [131, 132]. Последняя особенно часто встречается среди женщин репродуктивного возраста.

В настоящее время в Армении действует проект Всемирной продовольственной программы (ВПП) ООН «Развитие устойчивого школьного питания в Армении». Проект реализуется при финансовой поддержке Российской Федерации с 2010 года. Документом, устанавливающим направления по развитию питания для школьников в Республике, является Национальная стратегия по школьному питанию.

В августе 2013 года Правительством Армении была принята Стратегия устойчивого развития школьного питания, которая определила регулирующие и координационные функции для правительственных структур и школ. Документ направлен на обеспечение сбалансированного питания для школьников в наиболее уязвимых регионах, а также создание устойчивой и доступной Национальной программы школьного питания.

В 2015 году Армения вместе со всеми странами, входящими в ООН, приняла Цели устойчивого развития (ЦУР), которые призваны покончить с нищетой, голодом, гендерным неравенством, защитить планету и улучшить жизнь. Эти цели должны быть достигнуты к 2030 году. Пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 способствовала корректировке планов по ЦУР, в том числе по ЦУР 1 и ЦУР 2 [133].

Успех реализации проекта ВПП ООН в Армении стал основой для более широкого стратегического партнерства Российской Федерации и ВПП ООН в области организации школьного питания. С годами проект включил перенос финансирования школьного питания на бюджет страны, комплексное восстановление инфраструктуры школьных столовых, создание механизмов самофинансирования школ за счет пришкольных хозяйств, воссоздание инфраструктуры школьного питания [134].

Продовольственная проблема всегда имела в Армении важное значение как с социально-экономической, так и с научно-медицинской точек зрения [129]. Исследованиями было показано, что количество хронических заболеваний, в том числе заболеваний ЖКТ, у населения Армении с достаточным питанием значительно меньше, чем у населения с недостаточным питанием [135].

Для решения проблемы с питанием в Армении следует проводить исследования и наращивать базу данных показателей продовольственной безопасности и питания, необходимую для разработки и реализации различных инициатив и программ по улучшению питания детей. В этой связи было проведено анкетирование домашних хозяйств, обработка результатов которого позволила решить следующие задачи:

- 1) оценить существования различий в продовольственном обеспечении населения, проживающего на разных географических высотных уровнях;
- 2) оценить доступность продуктов питания и достаточность обеспечения населения белками и углеводами;
- 3) оценить социально-экономические характеристики домохозяйств и структуру питания членов домохозяйств;
- 4) оценить финансовые возможности домохозяйств для обеспечения полноценного питания;
- 5) оценить наличие инфраструктуры для обеспечения питания учащихся школ, режим и рацион питания школьников.

5.2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Информация о достаточности питания была собрана методом анкетирования среди школьников и членов домохозяйств с детьми школьного возраста. За основу были взяты индивидуальные вопросники из

приказа Росстата от 31.01.2023 г. №32 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения и указаний по их заполнению для организации выборочного наблюдения рациона питания населения»



(Приложение №2 и Приложение №3). Анкетирование было проведено в 2022 году. В исследовании участвовали школы из 10 марзов Республики Армения и г. Еревана (табл. 33).

Анкетирование проводилось на территории образовательных учреждений и в домохозяйствах. Интервьюеры совершали выезды в школы г. Еревана и марзов Армении в будние дни. Всего было опрошено 914 взрослых и 969 детей. Общее число анкет составило 1883 шт.

В разработанной анкете содержалось 2 части: 1 часть – предназначенная школьниками; 2 часть – для заполнения родителем школьника или взрослым членом домохозяйства.

Раздел анкеты для школьников содержал 37 вопросов. Анкетирование школьников было направлено на уточнение наличия недостаточности питания, голода, режима, рациона питания, доступности питания в школах (наличие столовой, буфета, горячих обедов и др.), частоты употребления алкогольных напитков. Также проводился сбор антропоцентрических данных.

Всего в каждом школьном учреждении на каждый год обучения был проведен опрос около 5-6 респондентов, включающих членов домохозяйств и их детей. Всего на каждый год обучения с 1 по 9 классы опрошено не менее 100 учеников и их родителей (членов домохозяйств), в 10-12 классах – не менее 75 учеников и их родителей (членов домохозяйств). Общее количество опрошенных составило 2398 респондентов, вклю-

чая школьников и их родителей (членов домохозяйств). Получено заполненных 1198 анкет в бумажном виде.

Раздел анкеты для взрослых членов домохозяйств содержал 43 вопроса. В анкету были включены вопросы, касающиеся количества членов домохозяйства, источников дохода домохозяйства, использования приусадебного участка, разведения скота, доли расходов домохозяйства на питание, структуре расходов в целом. В анкету включены вопросы частоте употребления различных групп продуктов в домохозяйстве, режиму и структуре питания анкетированного взрослого, достаточности питания, грудному вскармливанию.

Анкеты содержали следующие вопросы:

- оценка достаточности питания школьником (наличие голода, пропуск приемов пищи из-за отсутствия еды, субъективная оценка достаточности питания, субъективная оценка разнообразия питания);
- оценка доступности питания в школе (наличие горячих обедов, обедов, завтраков, полдников);
- оценка инфраструктуры в школе для обеспечения питания школьников (наличие в школе столовой, буфета, аппаратов с едой, школьной теплицы, хлебопечки);
- оценка режима питания школьника (наличие завтрака, обеда, ужина, перекусов, кратность питания);
- оценка рациона питания школьника (состава, сбалансированности);
- изучение состава питания школьников с оценкой потребления различных групп продуктов;

Таблица 33

Школы Армении, участвовавшие в анкетировании

Марз	Населенный пункт	Школа
Арагацотн	с. Ашнак	им. Г. Чауша
	с. Катнахпюр	общеобразовательная
Арабат	с. Нор Кянк	общеобразовательная
	с. Сисаван	общеобразовательная
Вайоц Дзор	г. Вайк	основная
	с. Азатек	общеобразовательная
Сюник	г. Сисиан	средняя № 5
	с. Брнакот	общеобразовательная
Котайк	г. Абовян	средняя № 10
	с. Джрвеж	общеобразовательная
Гехаркуник	г. Севан	средняя
	с. Ддмашен	средняя
Тавуш	г. Иджеван	№ 3
	с. Гандзакар	средняя
Ширак	г. Артик	основная № 4
	с. Аревшат	средняя
Лори	г. Спитак	средняя № 8
	с. Джрашен	средняя
Армавир	г. Вагаршапат	№ 9
	с. Воскеат	общеобразовательная
г. Ереван		старшая № 112
		основная № 117
		основная № 146
		средняя № 20

- оценка кратности потребления (раз в неделю) и количества порций потребления различных групп продуктов;
- социально-экономические характеристики домохозяйств (наличие во владении домохозяйства обрабатываемого земельного участка);
- оценка расходов на питание в домохозяйстве (доля расходов на питание в общем семейном бюджете);
- оценка структуры питания в домохозяйстве (потребление и кратность приема основных групп продуктов);
- изучение структуры питания взрослого респондента, члена домохозяйства, по группам продуктов;
- оценка кратности (в неделю) и количества порций потребления различных групп продуктов взрослым респондентом, членом домохозяйства;
- оценка достаточности питания взрослого респондента, члена домохозяйства (наличие голода, пропуск приемов пищи из-за отсутствия еды, субъективная оценка достаточности питания, субъективная оценка разнообразия питания).

Данные с бумажных носителей были перенесены

в базу данных в программе MS Excel. Часть анкет по некоторым вопросам содержали некорректные данные, поэтому в статистической обработке использовались не все анкеты.

Обработка результатов и построение графиков производились при помощи программ MS Excel 2013 и Past 4.13. Анализ питания населения Армении осуществили по следующим позициям:

- 1) место проживания домохозяйств;
- 2) демографический тип домохозяйств;
- 3) экономические характеристики домохозяйства;
- 4) состояние питания;
- 5) питание вне дома;
- 6) регулярность завтраков.

Разделение домохозяйств на высокогорные основано на расположении их относительно отметки в 1500 м: расположенные выше и ниже 1500 м. Для удобства описания ответы «часто недостаточно еды» и «иногда недостаточно еды» были охарактеризованы как неудовлетворительная достаточность питания, а остальные ответы – как удовлетворительная.

5.3. РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ

1. Место проживания населения в домохозяйствах

Среди анкет, заполненных взрослыми, приняло участие 368 человек сельского населения и 546 человек городского, что составляет соответственно 40,3% и 59,7%.

Около 80% всех домохозяйств оценивают свое питание как достаточное. Однако около 20% домохозяйств оценивают неудовлетворительным достаточность своего питания.

Между городским и сельским населением различий в достаточности потребления основных продуктов питания почти нет. Среди сельского населения 82,1% опрошенных охарактеризовали свое питание как удовлетворительное, среди городского населения только 79,5%. Была выявлена слабая корреляция по Spearman's r_s ($r=0,24$; $p<0,01$) между населенным пунктом и наличием обрабатываемой земли, что может объяснить это небольшое различие.

В анкетировании принимали участие 566 (61,9%) и 348 (38,1%) взрослых, проживающих соответственно, в высокогорной и низменной местности.

Выявлено различие в соотношении количества домохозяйств с удовлетворительной и неудовлетворительной достаточностью основными продуктами питания. В домохозяйствах, расположенных в более низменных районах, группа с неудовлетворительной обеспеченностью продуктами питания больше, чем в высокогорных. Возможно, это связано с распределением обрабатываемой земли в условиях высотной поясности: как известно, в более высокогорных районах

располагаются луга, почвы которых обладают высоким плодородием, а сами луга могут использоваться для выпаса скота.

2. Демографическая характеристика домохозяйств

Наиболее благоприятная ситуация в домохозяйствах с детьми до 7 лет и пожилыми людьми, среди которых 83,4% и 81,3%, соответственно считают свою обеспеченность основными продуктами питания удовлетворительной. Относительно высокую удовлетворенность в этих группах можно объяснить тем, что расходы на детей до 7 лет меньше чем на подростков и взрослых, а в домохозяйствах с пожилыми людьми существует дополнительный доход в виде пенсии и льгот.

Домохозяйства, имеющие в своем составе многодетные семьи, в несколько большей степени не удовлетворены достаточностью питания по сравнению с общими показателями (78,2% удовлетворены). Среди многодетных домохозяйств больше всего респондентов отвечают, что им часто недостаточно еды (17,4%). Это может быть связано с нехваткой денежных средств для обеспечения едой большого количества членов семьи. По данным отчета «Social snapshot and poverty in Armenia» за 2021 год Статкомитета Армении [136] уровень бедности в Республике зависит от численности детей.

Проблема бедности в многодетных семьях часто встречается в странах с развивающейся экономикой, особенно это остро проявляется там, где распространен переходный тип воспроизводства населения, кото-

рый характеризуется высокой рождаемостью и низкой детской смертностью [135]. В такой ситуации имеет место увеличение количества малолетних членов семьи, которые не приносят доход, а, наоборот, увеличивают расходы семейного бюджета.

Наибольшей достаточностью питания характеризуются группы «Домохозяйства, не имеющие обрабатываемой земли», «Домохозяйства, имеющие менее 1 сотки обрабатываемой земли», «Домохозяйства с площадью обрабатываемой земли от 7 до 60 соток» и «Домохозяйства с площадью обрабатываемой земли от 61 до 1000 соток», что почти не отличается от значения группы «Все домохозяйства». Строгой зависимости достаточности питания от количества обрабатываемой земли не выявлено. Вероятно, ситуация зависит от материального обеспечения конкретного домохозяйства.

Значения достаточности питания домохозяйств, имеющих скот и не имеющих, статистически не отличаются друг от друга и от общего количества.

3. Экономическая характеристика домохозяйств

Средняя доля расходов на питание в общих расходах домохозяйств по результатам опроса состав-

ляет 52,5%, что свидетельствует о низких доходах и бедности населения Республики Армения. При этом средняя доля расходов на питание у опрошенных сельских домохозяйств составляет около 54%, а у городских – 52%.

Распределение опрошенных городских и сельских домохозяйств по квартильным группам по доли расходов на питание в общих расходах представлено на рис. 66. Так, среди домохозяйств, проживающих в сельской местности, преобладает группа с долей расходов на питание от 25 до 50% (44% от общего числа сельских домохозяйств), группа с расходами на питание от 51 до 75% составляет 27%, более 75% всех трат приходится на питание у 19% домохозяйств, и только у 10% сельских домохозяйств расходы на питание не превышают 25%. Структура городского населения по уровню расходов на питание схожа с сельским, однако доля домохозяйств с наиболее высокими расходами на питание – 75% и выше – здесь ниже (14% против 19%), а доля домохозяйств с расходами на питание меньше 25%, наоборот, выше (12% против 10%), что может косвенно свидетельствовать о более высоком уровне бедности населения в сельской местности.

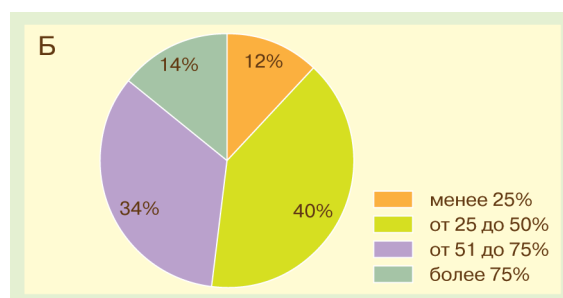
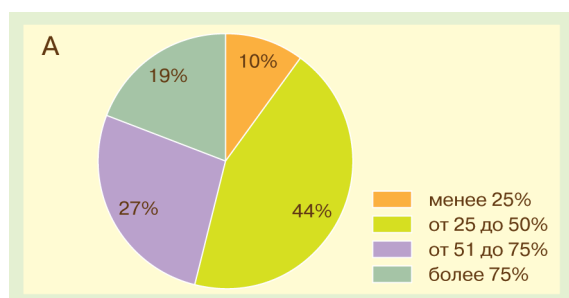


Рис. 66. Распределение городских и сельских домохозяйств по доле расходов на питание в общих расходах домохозяйства

Пояснение: А – сельские н.п.; Б – городские н.п.

4. Рацион питания

Важным показателем достаточности питания является рацион. Существует мнение, что для жителей Армении традиционна характерна диета, близкая к средиземноморской. Для средиземноморской диеты характерно потребление большого количества растительной пищи (особенно фруктов и овощей, бобовых культур), основной источник белка – рыба, морепродукты и белое мясо, основной источник жира – растительные масла (в основном оливковое).

Для правильного развития организма, особенно в период полового созревания, необходимо потреблять определенное количество белков, жиров и углеводов. Для оценки достаточности этих важных компонентов была проведена оценка потребления некоторых продуктов питания: 1) свежие фрукты, картофель – источники углеводов и клетчатки; 2) мясо или птица, рыба, бобовые, яйца – источники белков. Также было оценено потребление фастфуда.

Исследование показало, что возможность потребления рыбы, мяса или фруктов в сельской местности несколько меньше, чем в городской. С другой стороны, количество домохозяйств, которые могут себе позволить и рыбу, и мясо, и фрукты, преобладает в сельской местности (77,8%). Возможно, это зажиточные домохозяйства, переехавшие из города в деревню.

Возможность потребления рыбы, мяса или фруктов в высокогорной местности много меньше, чем в низменной. С другой стороны, количество домохозяйств, которые могут себе позволить и рыбу, и мясо, и фрукты, преобладает в сельской местности (77,8%).

Можно сказать, что потребление основных продуктов питания в разных социальных группах примерно одинаково. Более высокий уровень потребления выражен у группы «Домохозяйства с детьми до 7 лет», хуже – у многодетных семей (рис. 67).

Потребление основных продуктов питания среди детей до 13 лет находится на неудовлетворительном

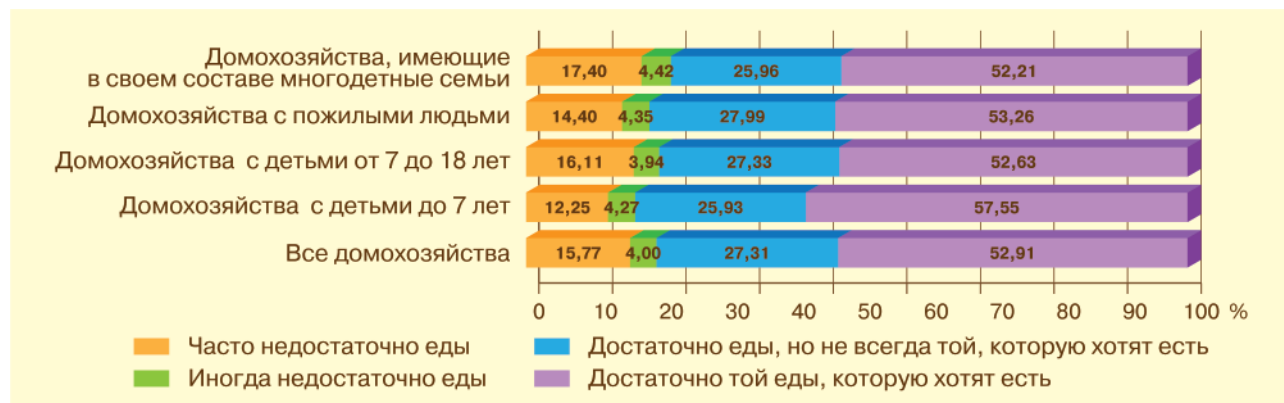


Рис. 67. Оценка возможности потребления в домохозяйстве основных продуктов питания ежедневно или несколько раз в неделю по основным социальным группам домохозяйств

уровне. Только около половины детей до 13 лет ежедневно потребляют свежие фрукты, еще меньше детей потребляют остальные продукты (рис. 68).

Потребление углеводов. Во всех выделенных социальных группах около 20% домохозяйств с детьми до 14 лет испытывает проблемы с потреблением свежих фруктов. Ситуация с потреблением фруктов более благоприятная для детей старше 14 лет. Почти во всех группах, кроме домохозяйств без детей, потребление

фруктов на нормальном уровне находится у 80% домохозяйств. У разных возрастных групп (в трудоспособном возрасте, молодежь в возрасте 19-29 лет, старше трудоспособного возраста) потребление фруктов находится примерно на одинаковом уровне. Практически не употребляют фрукты около 50% респондентов в каждой группе. Потребляют фрукты 1-2 раза в неделю около 30% в каждой группе. Потребляют фрукты 3-4 раза в неделю около 20%. И около 1% потребляют фрукты каждый день (рис. 69).

Большая доля среди всех групп домохозяйств с детьми до 14 лет не испытывает проблем с потреблением картофеля. Около 2/3 детей потребляют картофель или почти каждый день, или 3-4 раза в неделю. Более 70% опрошенных респондентов среди взрослого населения потребляют картофель или почти каждый день, или 3-4 раза в неделю.

Потребление белков. Во всех выделенных социальных группах видно, что большая часть домохозяйств с детьми до 14 лет (более 60%) испытывает проблемы с потреблением мяса. Почти во всех группах домохозяйств, кроме домохозяйств без детей, потребление мяса на нормальном уровне находится у 40% домохозяйств.

Потребление мяса в разных возрастных группах (в трудоспособном возрасте, молодежь в возрасте 19-

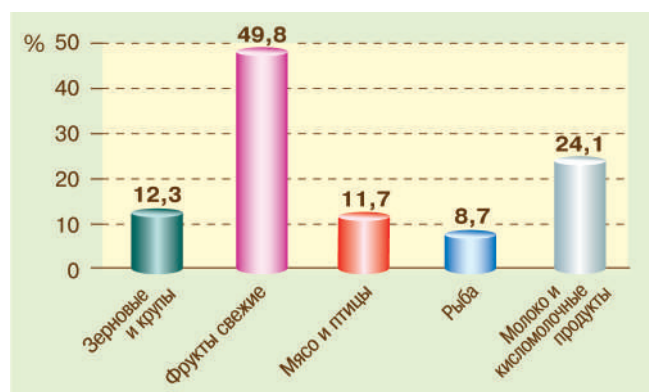


Рис. 68. Доля детей в возрасте до 13 лет, потребляющих ежедневно или несколько раз в неделю основные продукты питания, в % к числу детей соответствующего возраста

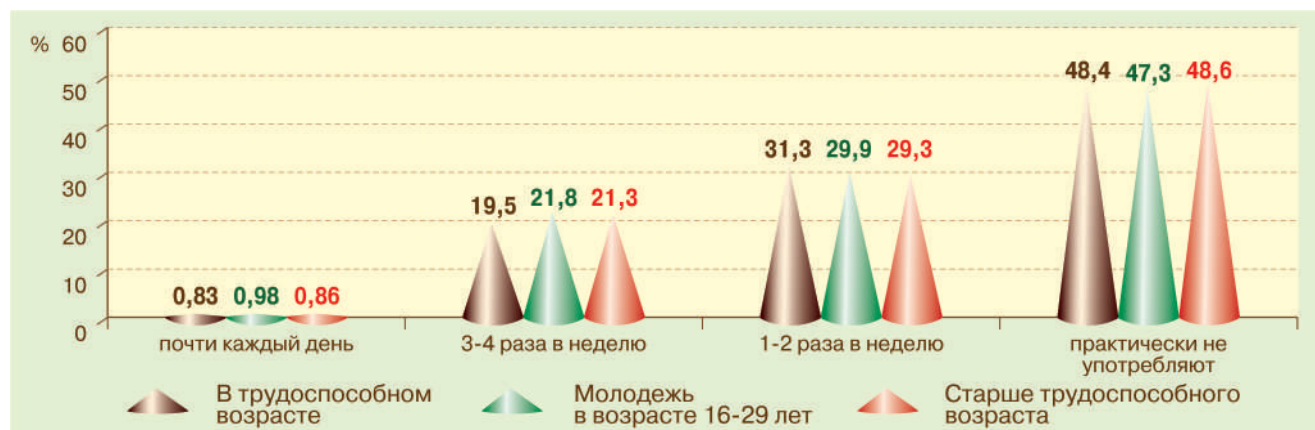


Рис. 69. Частота потребления фруктов респондентами 14 лет и старше

29 лет, старше трудоспособного возраста) примерно одинаково для каждой категории. Почти каждый день мясо потребляют всего 5-6% опрошенных. Около 1/2 домохозяйств потребляют мясо 3-4 раза в неделю. Около 30% потребляют мясо 1-2 раза в неделю. Чуть более 10% практически не потребляют мясо (рис. 70).

Большая часть домохозяйств с детьми до 14 лет (более 80%) испытывает проблемы с потреблением рыбы. Почти во всех группах, выделенных среди домохозяйств респондентами 14 лет и старше, кроме бездетных, потребление рыбы на нормальном уровне находится менее чем у 20% домохозяйств.

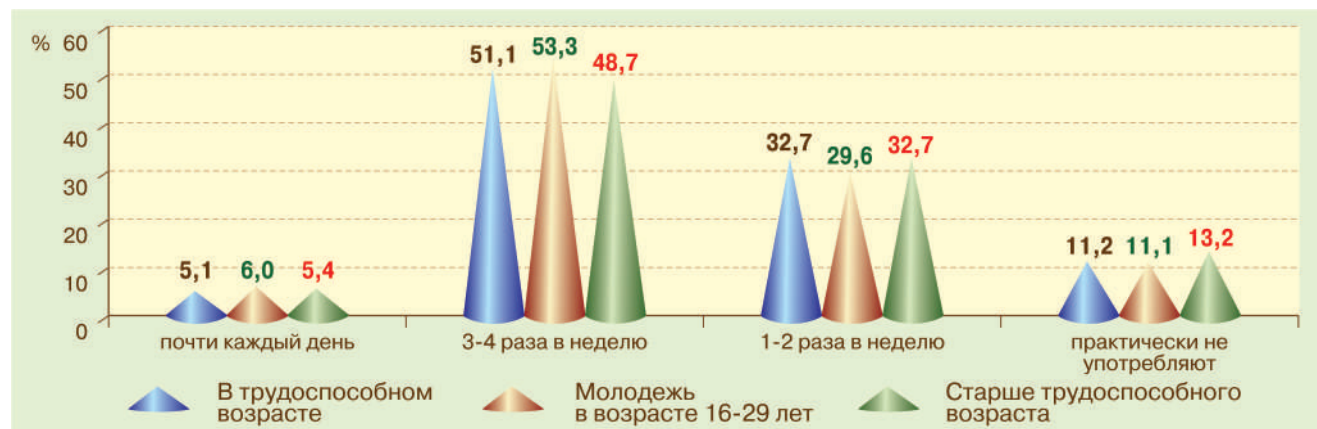


Рис. 70. Частота потребления мяса респондентами 14 лет и старше

Потребление рыбы в разных возрастных группах (в трудоспособном возрасте, молодежь в возрасте 19-29 лет, старше трудоспособного возраста) примерно одинаково для каждой категории. Почти каждый день потребляют рыбу 1/4 опрошенных. 3-4 раза в неделю потребляют около 60%. Около 5% потребляют 1-2 раза в неделю и практически не потребляют рыбу около 10%.

Все домохозяйства с детьми до 14 лет испытывают проблемы с потреблением яиц. Около 60% всех детей, относящихся к той или иной группе домохозяйств, употребляют яйца менее 3 раз в неделю. Потребление яиц среди взрослого населения выше, чем среди детей. Особенно это выражается среди респондентов, относящихся к домохозяйствам без детей, 50% которых употребляют яйца 3-4 раза в неделю и 50% – 1-2 раза в неделю. В остальных группах доля потребляющих яйца почти каждый день или 3-4 раза в неделю, составила около 40%.

Все домохозяйства с детьми до 14 лет испытывают проблемы с потреблением бобовых. Около 80% всех детей, относящихся к той или иной группе домохо-

зяйств, употребляют бобовые менее 3-х раз в неделю. Более 70% взрослого населения, относящих себя к той или иной группе, потребляют бобовые менее 3-х раз в неделю.

Потребление фастфуда среди детей до 14 лет низкое. Только около 15% потребляют его или каждый день, или 1-2 раза в неделю. Среди взрослого населения потребление фастфуда также низкое, только около 10% употребляют его или каждый день, или 1-2 раза в неделю. Несколько больший процент потребления фастфуда у группы домохозяйств без детей.

5. Питание вне дома

Важным фактором здоровья является регулярный прием пищи. Данные, полученные в результате настоящего исследования, показывают неудовлетворительную ситуацию. Около 40% опрошенных не имеют возможности получать горячее питание в образовательном учреждении или на работе (рис. 71).

6. Школьное питание

Организация школьного питания присутствует в

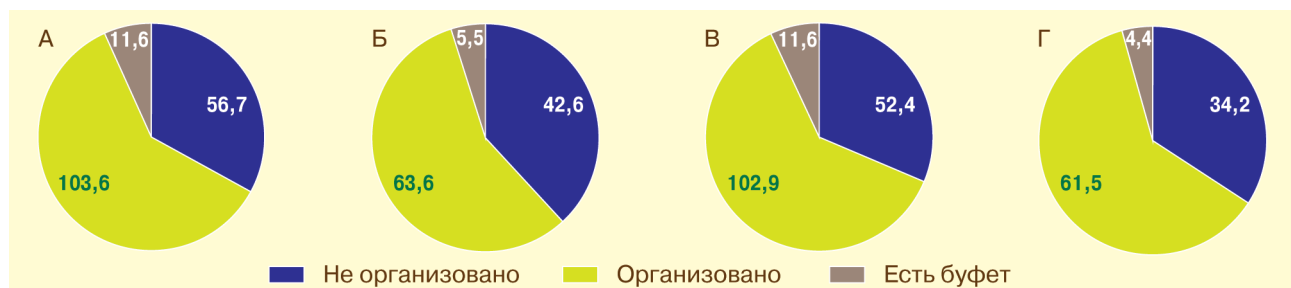


Рис. 71. Питание по месту работы (учебы), %

Пояснение: А – респонденты 14 лет и старше, проживающие в городских н.п.; Б – респонденты 14 лет и старше, проживающие в сельских н.п.; В – дети до 13 лет, проживающие в городских н.п.; Г – дети до 13 лет, проживающие в сельских н.п.

60% школах. Еще в 11% школ имеется буфет. 34% и 42% школ не имеют организованного питания для детей младше и старше 14 лет, соответственно.

Около 27-30% школьников в возрасте 14 лет и старше обедают в школе. Еще 8,8-9,7% получают перекус в школе (рис. 72).

Регулярность завтраков – важный показатель. Наличие завтрака обеспечивает организм энергией на первую половину дня. Отсутствие регулярных приемов

пищи способствует у детей развитию недостаточности питания и ожирения [136]. В результате опроса было отмечено, что регулярно завтракают 59,8-63,9% респондентов. Никогда не завтракают 12,6-13,0%. В сельских поселениях ситуация с питанием несколько лучше, по сравнению с городскими (рис. 73).

Среди школьников младше 13 лет регулярно завтрак получают 51,2%, завтракают не каждый день 48,8%.

Подобные цифры заставляют обратить внимание

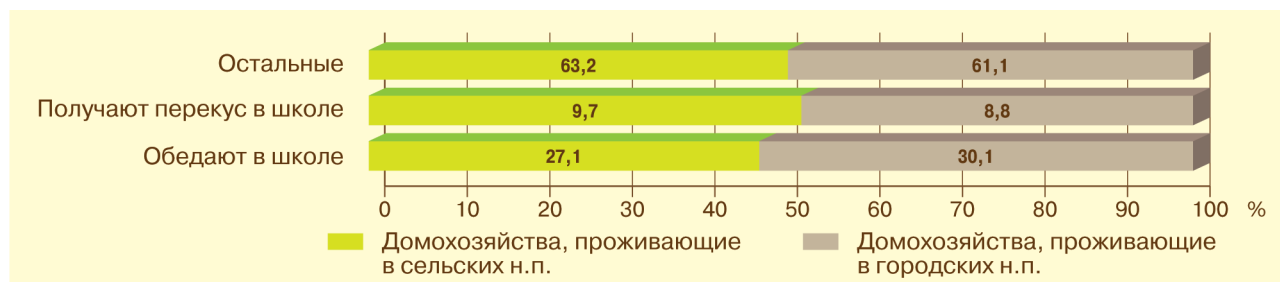


Рис. 72. Питание по месту работы или учебы респондентов в возрасте 14 лет и старше, %

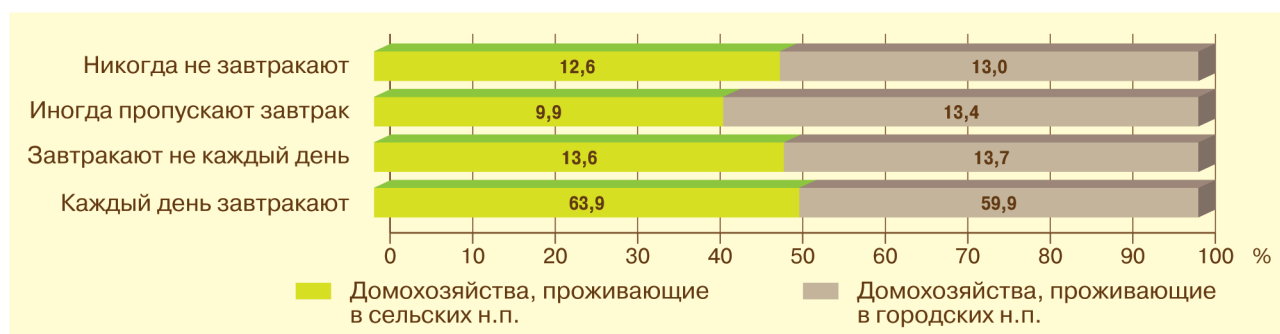


Рис. 73. Регулярность завтраков в домохозяйствах городских и сельских населенных пунктов, %

на питание детей, подростков и трудоспособных граждан Республики Армения.

7. Достаточность потребления основных продуктов питания

В среднем домохозяйства Армении тратят на еду около 52,8% своих расходов. 52,6% и 53,3% респондентов домохозяйств в городах и в сельской местности, соответственно, заявили о доступности для них еды, которую они хотели бы потреблять. 26,9% и 28,8% имеют достаточно еды, но не всегда той, которую хотели бы

потреблять. 3,8% всех домохозяйств заявляют о периодической недостаточности еды. 15,6% всех домохозяйств отмечают частую недостаточность питания, из них 16,8% проживают в городах, 13,9% в сельской местности (рис. 74).

Как было сказано выше, наибольшая удовлетворенность доступностью питания отмечается среди домохозяйств с детьми до 7 лет (57,6 %), а наименьшая – среди домохозяйств, имеющих в своем составе многодетные семьи (52,2 %) (см. рис. 67).

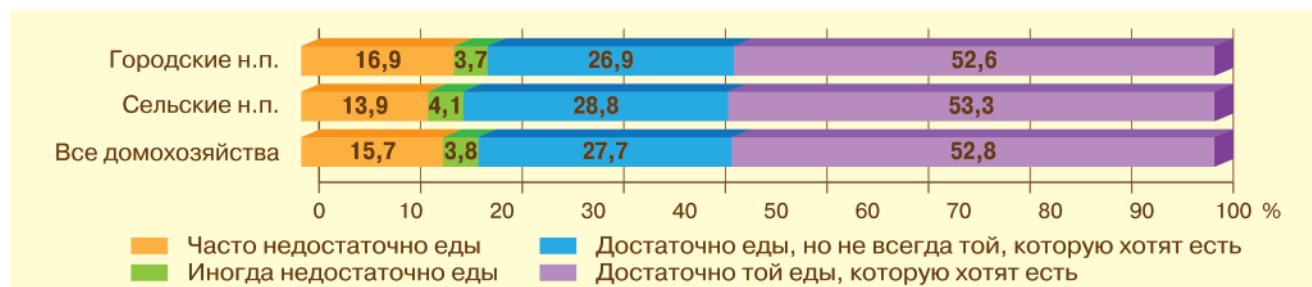


Рис. 74. Субъективная самооценка достаточности потребления основных продуктов питания по типам населенных пунктов, %

5.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В настоящее время в Армении существует проблема с обеспечением населения продовольствием. Эта проблема имеет важное социальное и медицинское значение. Как показал проведенный социологический опрос, около 20% респондентов не удовлетворены своим питанием.

Выявлены определенные различия в обеспечении продовольствием населения, проживающего в различных географических условиях – на разной высоте. В домохозяйствах, расположенных в более низменных районах, группа неудовлетворительной обеспеченностью продуктами питания больше, чем в высокогорных. Возможно, это связано с распределением обрабатываемой земли в условиях высотной поясности. С другой стороны, возможность потребления рыбы, мяса или фруктов в высокогорной местности много меньше, чем в низменной.

В среднем домохозяйства Армении тратят на еду около 53% своих расходов. При этом у домохозяйств, проживающих в городах, доля расходов на питание выше, чем в сельской местности. Только 53% домохозяйств заявили о доступности для них той еды, которую они хотели бы потреблять.

Организованное школьное питание имеют около 60% учебных учреждений как в сельской местности, так и в городах. До 42% школ не имеют организованного школьного питания. Среди детей школьного возраста отмечается недостаточный уровень потребления большого ряда продуктов, таких, как мясо, свежие фрукты. Наличие обрабатываемой земли в собственности домохозяйства увеличивает доступность питания: наибольшее удовлетворение доступностью питания отмечалась у домохозяйств, имеющих от 7 до 60 соток обрабатываемой земли.

Наибольшая удовлетворенность питанием определяется в социальных группах «с детьми до 7 лет» и «с пожилыми людьми». Наименьшая удовлетворенность характерна для многодетных домохозяйств. Наличие скота и количества обрабатываемой земли не оказывает влияния на обеспеченность основными продуктами питания.

Сельские домохозяйства потребляют мяса или рыбы и фруктов меньше, чем городские, однако по-

требление всех трех продуктов сразу чаще отмечается у жителей сельской местности (около 70% домохозяйств). Потребление основных продуктов питания в разных социальных группах примерно одинаково.

Основным источником углеводов для населения Армении является картофель, а основным источником белка – яйца и бобовые. Потребление фастфуда среди всех опрошенных находится на низком уровне.

Около 40% опрошенных не имеют возможности получать горячее питание в образовательном учреждении или на работе. Около ½ опрошенных, как среди детей, так и среди взрослых, не имеют возможности регулярно завтракать.

По данным исследования в Республике Армения существует множество проблем для достижения ЦУР 2. Основные их решения должны быть сосредоточены в организации питания детей и взрослых, а также в поддержке малоимущих и многодетных семей.

В целях улучшения состояния продовольственной безопасности Республики Армения необходимо содействовать формированию здоровой продовольственной среды и полноценного школьного питания. С этой целью рекомендуется:

- 1) совершенствовать государственную поддержку развития программ школьного питания с фокусом на поставки в школы местной свежей фермерской продукции и на развитие школьных приусадебных хозяйств;
- 2) внедрять программы социальной поддержки уязвимых категорий населения, в первую очередь семей с детьми, включая программы продовольственной помощи;
- 3) повышать информированность населения о здоровом питании с целью улучшения пищевых привычек всех членов домохозяйств, а также проводить информационно-обучающие кампании в рамках школы о правильном питании и здоровом образе жизни с привлечением родителей и других взрослых членов домохозяйств;
- 4) стимулировать инклюзивные механизмы закупок и формирования производственно-бытовых цепочек для школьного питания: закупать свежие и питательные продукты у местных фермеров.



**6. ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ
СОТРУДНИЧЕСТВА СТРАН
ЕАЭС В СФЕРЕ ЭКСПОРТА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНИЦИАТИВ
ПО РАЗВИТИЮ МЕЖДУНАРОДНЫХ
ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ**



Расширение объема и номенклатуры экспорта сельскохозяйственной продукции является одним из наиболее значимых процессов в странах ЕАЭС на протяжении 2020-х годов. Процесс развивается динамично и устойчиво. Стратегия развития ЕАЭС до 2025 года расценивает агроэкспорт в качестве драйвера развития всего агропромышленного комплекса ЕАЭС и закладывает новые подходы к интеграции государств-членов в этой сфере, включая поиск механизмов, стимулирующий кооперацию и совместный выход стран ЕАЭС на внешние рынки [77].

Развитие экспорта сельскохозяйственной продукции отвечает задачам повышения продовольственной безопасности как стран ЕАЭС, так и всего субрегиона Ближнего Востока и Северной Африки, зависящего от импорта продовольствия. Для стран-экспортеров развитие экспорта оказывает положительное влияние на увеличение устойчивости развития национальных АПК.

Несмотря на прогресс в сфере импортозамещения сельхозпроизводителей, Россия и другие страны ЕАЭС по-прежнему испытывают потребность в

импорте аграрных технологий, семян и других материалов. В результате аграрии нуждаются в валютных поступлениях для поддержания современного технологического уровня производства. Высокая продуктивность производства, обеспечиваемая использованием современных технологий, позволяет поддерживать производство доступного населению продовольствия. Кроме того, экспорт необходим для тех отраслей сельского хозяйства, где недостает современных мощностей по хранению и обработке сельскохозяйственного сырья (производство зерновых). Экспорт позволяет уменьшить объем потерь в урожайные годы, что положительно влияет на экономику сельского хозяйства стран ЕАЭС.

В этой связи представляется своевременным сосредоточить усилия бизнеса и органов власти в ЕАЭС на тематике поддержания и развития экспорта сельскохозяйственной продукции в третьи страны. При этом особую актуальность приобретают инициативы по развитию сотрудничества стран ЕАЭС в вопросах продвижения аграрной продукции на перспективные мировые рынки.

6.1. ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЕАЭС И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Российская Федерация находится на 17 месте в рейтинге основных мировых экспортеров продовольствия. Экспорт агропродовольственной продукции из России в 2022 году составил \$41,6 млрд. При этом объем поставок превысил 72 млн тонн. В структуре экспорта зерновые и масложировая продукция составляли 54% (рис. 75).

В 2022 году крупнейшими импортерами российских агропродовольственных товаров выступали Китай, Турция, ЕС, Казахстан, Беларусь, Южная Корея и Египет – каждая из этих стран закупила российских товаров на сумму свыше \$2 млрд (рис. 76).

В подготовленном Минэкономразвития России «Прогнозе социально-экономического развития РФ на 2024 год и плановый период 2005 и 2006 годов» (далее – Прогноз МЭР) указывается, что в 2023 году экспорт товаров в стоимостном выражении предположительно снизится на 22%. В рамках консервативного сценария прогнозируется следующая динамика экспорта (в номинальном выражении) в \$ млрд: 2022 год – 590,8; 2023 год – 459,1; 2024 год – 428,6; 2025 год – 420,2. При этом импорт в рамках сценария вырастает с \$312,5 млрд в 2023 году до \$323,2 млрд в 2025 году.

В консервативный вариант Прогноза Минэкономразвития заложено более сильное, чем в базовом варианте, замедление роста мировой экономики, а также усиление санкционного давления на россий-

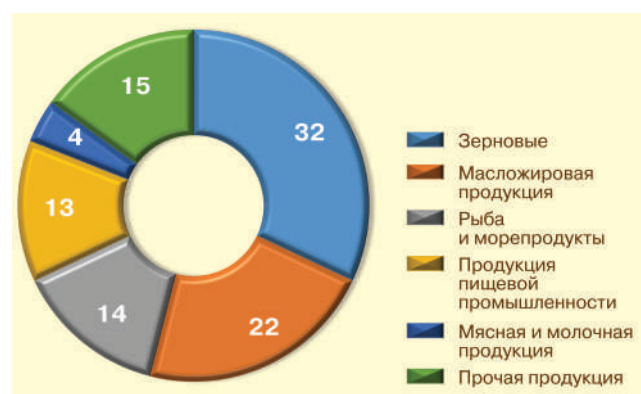


Рис. 75. Структура экспорта продукции АПК из России в 2022 г., %

Источник: портал ФЦ «Агроэкспорт» Минсельхоза России [137]

скую экономику, в том числе за счет вторичных санкций для дружественных и нейтральных стран. Иными словами, консервативный вариант формируется под воздействием тех факторов, на которые Россия воздействовать не имеет возможности.

В Прогнозе предполагается, что «снижение нефтегазового экспорта будет нивелировано восстановлением ненефтегазового экспорта. В структуре ненефтегазового экспорта опережающими темпами будут расти поставки продовольственных товаров, химической продукции (включая минеральные удобрения),

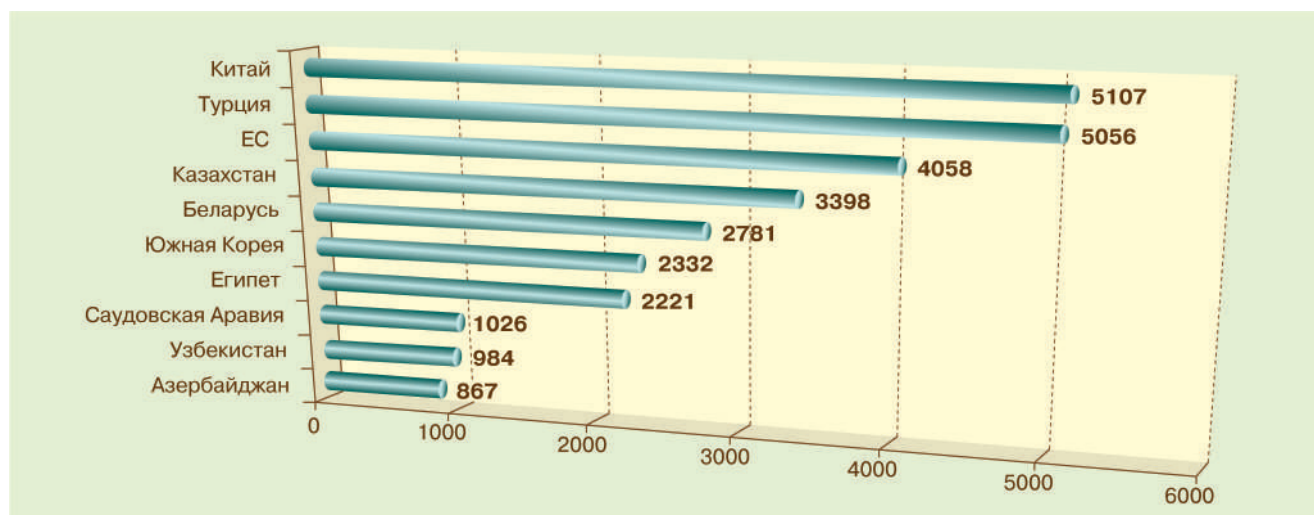


Рис. 76. ТОП-10 покупателей российского продовольствия в 2022 г., \$ млрд

Источник: портал ФЦ «Агроэкспорт» [137]

драгоценных камней и металлов, а также машин и оборудования» [138].

Российская Федерация является крупнейшим экспортером сельскохозяйственной продукции среди стран ЕАЭС. Вместе с тем, положительная динамика экспорта отмечается во всех странах Союза. В ближайшей перспективе предполагается сохранить эту динамику и существенно нарастить экспортные поставки продовольственных товаров из стран ЕАЭС.

Развитие общего торгового пространства союзных стран предполагает расширение экспортно-импортных операций между странами ЕАЭС. Вместе с тем, с точки зрения продвижения аграрной продукции на мировые рынки, особое значение имеет расширение экспорта из ЕАЭС в третьи страны. В этой связи ЕЭК подготовлен Прогноз развития экспорта из ЕАЭС в третьи страны до 2030 года, предполагающий сохранение имеющегося тренда. По данным Портала общих информационных ресурсов и открытых данных ЕАЭС, прогнозные показатели экспорта сельскохозяйственной продукции из стран Союза на период до 2030 года выглядят следующим образом (табл. 34).

Реализация прогноза по экспорту сельскохозяйственной продукции требует от стран ЕАЭС объединенных усилий по всем требуемым для решения этой

задачи направлениям: анализу перспективных рынков сбыта; развитию экспортно-ориентированных агрологистических коридоров, обеспечивающих доставку продукции на эти рынки; скоординированным на межстрановом уровне мерам поддержки экспортеров.

С целью координации усилий стран ЕАЭС по развитию аграрного экспорта в третьи страны, летом 2023 года ЕЭК подготовила Рекомендации «О повышении экспортного потенциала сельскохозяйственной продукции и продовольствия государств – членов ЕАЭС». В документе, разработанном на основе анализа рынков стран-импортеров продовольствия, определен перечень товаров, перспективных для экспорта из ЕАЭС в третьи страны, а также содержится список из 55 государств Персидского залива, Юго-Восточной Азии и других регионов, в которые государства-члены ЕАЭС могут нарастить свой сельскохозяйственный экспорт.

В качестве критериев отбора перспективных экспортных позиций использовались показатели, характеризующие объемы и динамику импорта соответствующих видов сельхозпродукции в анализируемые страны. По каждому из определенных товаров был проведен анализ по выбранным странам, вклю-

Таблица 34

Прогноз экспорта агропродовольственных товаров из ЕАЭС в третьи страны (группы 01 – 24 ТН ВЭД ЕАЭС), \$ млн

Страна	2022	2023	2024	2025	2030
Армения	365,36	390,08	413,88	436,87	542,43
Беларусь	1 356,1	1 488,0	1 617,6	1 737,7	1 870,0
Казахстан	2 861,71	2 914,35	2 967,96	3 022,55	3 310,96
Кыргызстан	127,38	128,87	130,24	131,5	136,72
Россия	25 968,5	26 133,44	26 176,18	26 311,44	29 642,13
ЕАЭС	30 679,06	31 054,74	31 305,86	31 640,07	35 502,24

Источник: Портал общих информационных ресурсов и открытых данных ЕАЭС [139]

чивший в себя: ставку ввозной таможенной пошлины в стране-импортере; долю ЕАЭС в сельхозимпорте страны-партнера по данному товару; наличие преференциальных условий доступа для ЕАЭС при поставках в страну-партнер по данному товару; долю товара в сельхозимпорте страны-партнера; среднегодовой темп прироста импорта данного товара за 2016-2021 годы страной-партнером; стоимостной объем импорта данного товара страной-партнером; долю преференциальных поставок данного товара в импорте (то есть, какой объем импорта данного товара ввозится в выбранную страну из государств, с которыми заключены соглашения о зоне свободной торговли и имеется преференциальный режим в отношении данного товара, отличный от режима наибольшего благоприятствования); анализ основной страны-поставщика (главного конкурента для ЕАЭС) данного товара в страну-партнер, выявление доли данного поставщика в импорте и ставки пошлины, применяемой к ней.

В ходе анализа выявлено, что экспортным потенциалом обладают следующие группы сельскохозяйственной продукции:

- мясопродукты (мясо КРС, свинина, мясо птицы, субпродукты) в такие страны, как Вьетнам, Катар, Китай, ОАЭ, Узбекистан и др.;
- рыба и ракообразные (мороженные нерка, лосось, палтус, отдельные виды филе рыбного, крабы, креветки, кальмары) в такие страны, как Египет, Китай, Таиланд и др.;
- молочные продукты (молоко и сливки, молочная сыворотка, сливочное масло, прочие сыры) в такие страны, как Вьетнам, Египет, Израиль, Китай, Оман, Саудовская Аравия и др.;
- зерновые (пшеница, ячмень, кукуруза) в такие страны, как Вьетнам, Китай, Иордания, ОАЭ, Марокко, Тунис, Турция и др.

Суммарный импорт по отобраным товарным позициям рассмотренных 55 стран оценивается в \$322,2 млрд. При этом объем поставок государств ЕАЭС на рынки этих стран составляет \$17,1 млрд [140].

Сравнивая достигнутый в 2022 году показатель экспорта из ЕАЭС в третьи страны с экспортом в выделенную группу из 55 стран, следует отметить, что на эту группу стран пришлось 55,7% от общего объема экспорта. То есть, они уже являются крупнейшими покупателями сельскохозяйственной продукции из ЕАЭС. В то же время доля присутствия экспорта из ЕАЭС на внутренних рынках этих стран составляет всего 5,3%. Таким образом, в развитии экспорта в выделенные страны в значительно большей степени заинтересованы производители из ЕАЭС, чем покупатели из этих стран. Это означает, что странам ЕАЭС и координаторам из ЕЭК предстоит серьезная работа по повышению привлекательности сельскохозяйственной продукции Союза для указанных рынков.

В целом, Рекомендации ЕЭК представляют собой прогнозную оценку потенциала перспективных стран-импортеров продовольствия с выделением тех товарных групп, которые сельхозпроизводители из ЕАЭС могут предложить этим странам. Это достаточно удачный шаг по проведению так называемого коллективного маркетинга, результаты которого адресуются не конкретным группам производителей, а к аграрному сообществу стран ЕАЭС в целом. Однако это только первый шаг.

Следующим шагом исследований может быть выделение конкретных групп производителей и формирование комплекса мер по продвижению их продукции на экспорт. Например, целевой группой могут выступить производители органической продукции. При этом должны быть определены меры по поддержке продвижения их продукции в наиболее обеспеченные страны Персидского залива.

Разумеется, налаживание экспорта мяса и мясомолочной продукции является непростой задачей с организационной точки зрения. Действующий в России механизм регулирования рынка зерна с использованием плавающей экспортной пошлины ставит в благоприятные условия животноводов, которые могут покупать зерно – основной элемент затрат на корма – по ценам ниже, чем их конкуренты на мировом рынке. Однако, как отмечают эксперты и практики, мясо достаточно сложный в экспорте продукт. Оно требует более высоких затрат на перевозку. Кроме того, его экспорт связан со значительным числом технических барьеров стран-импортеров [141].

Отдавая себе отчет в наличии разрешительных вопросов и других организационных сложностей, в настоящем исследовании мы не будем затрагивать эти проблемы, сосредоточившись на логистике экспортных потоков и анализе перспективных транспортных коридоров для экспорта продовольственной продукции из ЕАЭС.

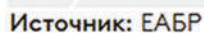
В обозримой перспективе прогнозируется изменение географии экспортных поставок. Вполне ожидаемо, что общее снижение экспорта произойдет за счет значительного снижения доли так называемых недружественных стран (ЕС и Великобритании) в торговле с 52% в 2021 г. до 7% в 2030 г. с соответствующей переориентацией потоков на дружественные страны. Перераспределение грузопотоков вызовет увеличение спроса на южном и восточном направлениях и снижение спроса на западном.

В Прогнозе Минэкономразвития России отмечается, что «...в рамках задачи по расширению внешне-экономического взаимодействия с перспективными партнерами из дружественных государств, основное внимание уделяется развитию транспортно-логистических коридоров под новые потребности в экспорте и импорте: увеличению грузопотоков по международным транспортным коридорам – «Север-Юг», Азово-Черноморского и Восточного направ-

бление интеграции ЕАЭС и со странами-партнерами. Интеграция должна осуществляться не только в сфере взаимной торговли, но и в области производственной кооперации» [138].

Реализация представленных ЕЭК рекомендаций по наращиванию экспорта требует развития экспортно-ориентированных агрологистических маршрутов по вывозу сельскохозяйственной продукции в третьи страны. В этом отношении исключительно важное значение приобретают инициативы по формированию перспективных международных транспортных коридоров (МТК), которые открывают новые возможности по наращиванию перевозок аграрной продукции по наиболее рациональным

Очевидно, что интересам стран ЕАЭС по наращиванию товарообмена с ЕС и Китаем отвечает развитие широтных мультимодальных маршрутов: Центрального Евразийского и Трансзиатского коридоров. Эти коридоры активно развивались на протяжении



последних лет. В настоящее время поддерживается регулярное движение скорых товарных поездов, которые, следуя по Центральному Евразийскому коридору от границы с Китаем через Казахстан, Россию, Беларусь, достигают границы с Польшей в течение 6-8 дней. В результате доставка грузов «от двери до двери» из Китая в Европу производится за 20-26 дней. Доставка грузов по мультимодальному Транскаспийскому коридору составляет 50-60 дней. Маршрут пролегает через Китай – Казахстан – Каспийское море – Азербайджан – Грузию – Турцию [142].

Вместе с тем, быстрое развитие рынков стран Персидского залива, рост Индии как одного из важнейших экономических центров современного мира стимулирует интерес к широтному коридору «Север – Юг». Основным драйвером этого проекта выступает Россия. Прогнозируется, что объемы перевозок к 2030 году по МТК «Север-Юг» увеличатся почти в 3 раза и достигнут 41 млн тонн, что составит 4% всей внешней торговли России. Этот коридор имеет стратегическое значение для российской экономики, а, кроме того, открывает новые перспективы для стран-участниц, по территориям которых проходят его маршруты.

Крайними пунктами отправления МТК «Север-Юг» являются г. Санкт-Петербург и иранский портовый комплекс «Бендер-Абас» на берегу Персидского залива. Это обеспечивает выход товаров из стран ЕАЭС и стран Центральной Азии на рынки стран Персидского залива, стран Азии (в первую очередь Индии) и восточной Африки. Представляется, что при налаженной логистике сроки доставки груза из Индии в Россию по этому коридору будут составлять 18-30 суток, что меньше, чем при выборе варианта доставки через Суэцкий канал [141].

Развитие МТК «Север-Юг» предусматривает наращивание пропускной способности трех входящих в него маршрутов:

- *Западный* – проходит по западному берегу Каспийского моря через Республику Дагестан, Азербайджан и Иран с выходом к Персидскому заливу – железнодорожный маршрут, который продублирован автомобильным сообщением;
- *Транскаспийский* – проходит через Каспийское море из портов Астрахань, Оля, Махачкала в иранские порты, далее с выходом к Персидскому заливу – это железнодорожный и автомобильный маршрут с двойной перевалкой: на водный транспорт и наоборот;
- *Восточный* – проходит по восточному берегу Каспийского моря через Казахстан, Туркменистан в Иран, далее с выходом к Персидскому заливу – железнодорожный маршрут.

В настоящее время перевозки из России по МТК «Север-Юг» в Иран осуществляются главным образом по Транскаспийскому маршруту – 92,5% совокупного потока. По Западному маршруту перевозится 7,5% всех грузов, по Восточному – менее 1%. По Транскаспийскому маршруту на продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье приходится 64% общего потока. Зерно является основным перевозимым грузом.

Прогнозные оценки развития пропускной способности маршрутов МТК «Север-Юг» представлены в табл. 35.

Таблица 35
Основные параметры маршрутов МТК «Север-Юг»

<i>Маршрут</i>	<i>Прогнозируемый объем перевозок, млн т</i>	<i>Требуемые инвестиции, \$млрд</i>
Западный	15-16	24,7
Транскаспийский	10-11	6,8
Восточный	4	4,3
ИТОГО	29-31	35,8

Источник: на основе экспертных оценок Центра экономики инфраструктуры и данных ЕАБР

На площадке Консультативного комитета по транспорту и инфраструктуре при Коллегии ЕЭК производится уточнение планов развития евразийских транспортных коридоров. В рамках этой деятельности проводятся проектные работы по решению совокупности организационных, логистических, инженерных и других вопросов, связанных с МТК «Север-Юг». В этом процессе задействованы такие организации, как НКО «Дирекция международных транспортных коридоров» при Минтрансе России, Совет по международным транспортным коридорам СНГ, Евразийский банк развития (ЕАБР), Центр экономики инфраструктуры (ЦЭИ, Москва) и др.

Поскольку в процессе реализации проектов по развитию МТК «Север-Юг» задействована группа стран, ключевое значение имеет формирование синхронизированной во времени и сбалансированной в организационном и инженерно-техническом отношениях международной инвестиционной программы. По данным ЕАБР [143], основными инвесторами такой программы выступают четыре страны:

- Россия – объем привлекаемых инвестиций составляет \$13,2 млрд;
- Иран – объем привлекаемых инвестиций – \$12,9 млрд;
- Казахстан – объем инвестиций – \$6,3 млрд;
- Азербайджан – объем инвестиций – \$2,8 млрд.

6.3. ОСНОВНЫЕ РИСКИ И ВЫЗОВЫ ПРИ РАЗВИТИИ МАРШРУТОВ МТК «СЕВЕР-ЮГ»

Развитие отдельных маршрутов МТК «Север-Юг» сопряжено с наличием специфических рисков и вызовов.

Провозная пропускная способность железнодорожных участков Западного маршрута на территории России в настоящее время составляет 6,5-10,1 млн тонн в год, тогда как на территории Ирана: 4,3-10 млн тонн в год. Сквозного железнодорожного сообщения не существует, поскольку присутствует разрыв на участке Астара – Решт. При этом железнодорожные пути сообщения недогружены, а автомобильные – перегружены на некоторых участках, в частности в Волгограде примерно в 2 раза, в Махачкале – почти в 4 раза. В 2023 году произошли важные подвижки в решении этого вопроса. Россия планирует достраивать недостающий участок западного маршрута МТК Решт—Астара. В мае 2023 года подписано соглашение с Ираном, предусматривающее выделение Россией межгосударственного кредита на 1,3 млрд евро из 1,6 млрд евро стоимости проекта [144].

Провозная способность морских путей сообщения по Транскаспийскому маршруту, определяемая пропускной способностью портов, в настоящее время составляет более 19 млн тонн в год. Развитие маршрута лимитируется недостаточным оборудованием морских и речных портов, а также их складской инфраструктурой. Необходимы дноуглубительные работы в портах Астрахань и Оля, которые сегодня имеют проходную осадку судов в пределах 3,6 метра, в связи с чем суда выходят в рейс не полностью за-

груженными. На морских перевозках активно используются суда типа «река-море» с грузоподъемностью 3-5 тыс. тонн. Это заметно увеличивает удельную себестоимость перевозок. Вместе с тем, суда такого тоннажа могут грузиться в волжских речных портах, что уменьшает количество перевалок. При этом необходимо наращивание мощностей по хранению и перевалке грузов, а также работы по поддержанию волжских фарватеров и модернизации подъездных путей к портам. Хорошие перспективы имеет организация контейнерных перевозок через Каспий. Однако, в настоящее время ни в России, ни в Иране нет специализированного контейнерного флота.

Провозная пропускная способность железнодорожных участков Восточного маршрута на территориях Казахстана и Туркменистана составляет 10,4 млн тонн в год, на территории Ирана в направлении Бендер-Аббас – 10 млн тонн в год. Развитие маршрута упирается в решение не столько технических, сколько организационных проблем, в частности урегулирования на долгосрочной основе транспортных тарифов для российских грузов, следующих транзитом через Казахстан.

Одним из важных препятствий развития МТК «Север-Юг» является отсутствие у него единого оператора. Об этой проблеме заявлялось еще в 2022 году. Компания FESCO предложила взять на себя роль оператора экспорта российских грузов на Каспии и в Индийском океане из Ирана. При этом оператор предполагает также заняться перевозками по Ирану и войти в проект по созданию причала в порту Бендер-Аббас.

6.4. ГРУЗОВАЯ БАЗА И СПОСОБЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЭКСПОРТНЫХ ГРУЗОВ

Вопрос о перспективной грузовой базе МТК занимает центральное место при оценке предполагаемых бенефиций для стран-участниц процесса.

В 2021 году общий объем грузопотока по МТК «Север-Юг» составил 16,3 млн тонн. Основную часть в грузопотоке занимал российский экспорт, который составил 11 853 тыс. тонн. По данным Минтранса, Минпромторга и Минсельхоза России зафиксирована следующая структура российских экспортных грузоперевозок:

- продукция пищевой и перерабатывающей промышленности: 3 897 тыс. тонн (33% от общего грузопотока);
- зерновые культуры: 3 251 тыс. тонн (27% от общего грузопотока);
- продукция лесопромышленного комплекса: 1 785 тыс. тонн (15% от общего грузопотока);

- нефть: 93 тыс. тонн (1% от общего грузопотока);
- прочие грузы: 2 827 тыс. тонн (24% от общего грузопотока).

Импорт по МТК «Север-Юг» в 2021 году составил 4 447 тыс. тонн. В общем объеме импортных перевозок на продовольственные товары и сырье пришлось 2 849 тыс. тонн, или 64%. Более чем трехкратное превышение объема экспортных перевозок над импортными приводит к значительному прогону порожняка.

Таким образом, 60-64% экспортно-импортных перевозок в 2021 году приходилось на сельскохозяйственную продукцию, пищевую и перерабатывающую промышленность.

В обозримой перспективе прогнозируется существенное наращивание объемов перевозки по МТК «Север-Юг». В 2025 году объем товаропотока мо-

жет составить более 28 млн тонн, то есть вырасти в 1,7 раза по отношению к 2021 году.

При этом, по предварительным оценкам экспертов Минтранса России, к 2025 году может произойти существенное изменение структуры грузовой базы МТК «Север-Юг». Прежде всего, планируется многократное – с 93 тыс. тонн в 2021 году до 5 млн тонн к 2025 году увеличение объемов экспорта нефти (предположительно, транзитом через Иран). Такой рост обусловлен усилиями по возмещению снижения объемов нефтяного экспорта, транспортируемого трубопроводным и морским транспортом.

Грузооборот других групп товаров также вырастет, но менее существенно. Так, прогнозируется рост экспорта из России продукции пищевой и перерабатывающей промышленности на 20-30%, продукции лесопромышленного комплекса на 110-130%, зерновых культур – на 30-45%. Импорт в Россию продовольственных и сельскохозяйственных товаров может увеличиться на 20-25% при сокращении ввоза промышленных товаров на 15-20%.

К 2030 году потенциал перевозок России по МТК «Север-Юг» может вырасти до 41,2 млн тонн. Основным видом грузов останутся продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье, объем которых может составить 14,3 млн тонн или 35% всех потоков [143].

Прогнозная грузовая база разделяется на две части: первая часть – это товары и грузы, конечным пунктом назначения которых является Иран и Россия; вторая – транзит через Иран грузов из Индии, Пакистана и других стран Юго-Восточной Азии. Транзитные товары включают сахар, в том числе тростниковый, пальмовое масло, кофе зерновой, специи и пряности, чай, джут и продукцию из джута, рыбу и рыбную продукцию.

Отметим, что описанные выше рекомендации ЕЭК по развитию агроэкспорта не увязаны с вопросами развития МТК «Север-Юг». Рассмотрим ту часть рекомендаций, реализация которых может быть продвинута в рамках проектов развития МТК.

В соответствии с рекомендациями ЕЭК, ожидается следующая номенклатура экспорта сельскохозяйственной продукции в страны, входящие в зону действия МТК «Север-Юг»:

- в Катар, ОАЭ – мясопродукты (мясо КРС, мясо птицы, субпродукты, халяльная продукция);
- в Египет, Израиль, Оман, Саудовскую Аравию – молочные продукты (молоко и сливки, молочная сыrovотка, сливочное масло, сыры);

- в Иорданию, ОАЭ, Марокко, Тунис – зерновые (пшеница, ячмень, кукуруза).

Особый интерес представляют мясопродукты и молочная продукция. Они относятся к разряду скоропортящейся, необходимыми средствами доставки могут стать рефрижераторные контейнеры.

Тематика контейнерных перевозок имеет исключительное значение для расширения грузопотока. Отметим, что значительную долю российских грузов в Индию составляют наливные и насыпные грузы. В то время как грузопоток из Индии в Россию формируется за счет фармацевтической продукции и продовольственных товаров, успешно транспортируемых контейнерами. Для исключения порожнего хода контейнеров в направлении из России в Индию, необходимо развитие российской грузовой базы, пригодной для контейнерных перевозок. По совокупности вышеперечисленных обстоятельств, наибольшим потенциалом развития обладает доставка грузов по МТК контейнерами. Предполагается, что к 2051 году объем контейнерных грузоперевозок по МТК «Север-Юг» достигнет 25 млн тонн.

Развитие контейнерных перевозок потребует создания специализированных мультимодальных транспортных терминалов, обеспечивающих загрузку и перевалку контейнеров. Кроме того, потребуется увеличение парка специальных средств транспортировки контейнеров по железной дороге (фитинговых платформ) и морем (судов-контейнеровозов). Наконец, ожидается рост спроса на собственнотой контейнеры. В этой связи в Астраханской области в 2024 году планируют построить контейнерный завод.

Проекты по развитию морских контейнерных перевозок по Каспийскому морю разрабатываются в рамках планов расширения пропускной способности Транскаспийского маршрута. В настоящее время товаропоток по этому маршруту ограничивается отсутствием у России и Ирана специализированных судов-контейнеровозов. Между тем, по мнению замглавы Минпромторга России В.П. Евтухова, морские перевозки в рамках МТК должны к 2030 году увеличиться до 8 млн тонн, для чего потребуются иметь около 20 судов, в том числе 10 контейнеровозов. К решению этой проблемы подтягивается бизнес. В частности, компания ОСК строит четыре универсальных контейнеровоза нового проекта, поставка судов назначена на 2025 год. FESCO планирует



поставить на Каспийское море пять-шесть судов и приобрести порт. Возможность купить или построить контейнерный хаб в Астрахани рассматривает и ГК «Дело», планирующая поставить на каспийский маршрут четыре судна [144].

Существенное значение имеет решение вопроса о том, каким видом транспорта будут перевозиться контейнеры по сухопутным маршрутам. Пока перевозки обеспечиваются не самым рациональным и эффективным способом. Транспортировка российских товаров по МТК «Север-Юг» в равной степени осуществляется всеми видами наземного транспорта, но на участке Ирана основная часть товаров перевозится автомобильным транспортом. Это обусловлено низкими ценами на ГСМ: стоимость дизтоплива в стране составляет 2,78 руб. за литр, это делает перевозку автотранспортом через всю страну дешевле \$100 за контейнер. Это меньше, чем по железной дороге, даже при реализации проекта сквозной колеи российского стандарта через Иран [144].

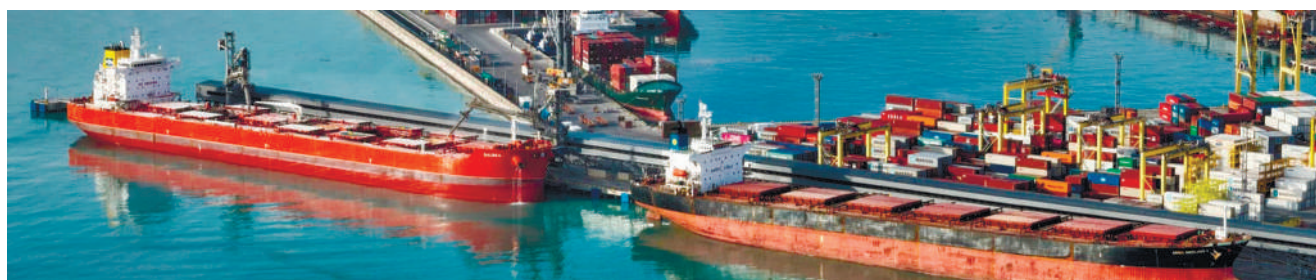
Однако, как представляется, в ближайшей перспективе доставка грузов железнодорожным транспортом в силу его более высокого потенциала и экономичности будет превалировать и по объему превзойдет доставку автотранспортом. Эксперты ЦЭИ прогнозируют развитие перевозок скорыми грузовыми поездами. Такой поезд способен обеспечить в 17 раз более высокую производительность перевозок за сутки в сравнении с автомобильным транспортом, при этом количество необходимого подвижного состава и трудозатраты ниже. Как мы уже отметили выше, скорые грузовые поезда продемонстрировали свою эффективность при доставке грузов из Китая в страны ЕС по Центральному Евразийскому коридору.

Использование скорого грузового поезда, на наш взгляд, может быть удачно совмещено с формирующейся практикой доставки сельскохозяйственных грузов так называемыми агроэкспрессами. Первые опыты организации движения таких агроэкспрессов осуществлены в 2022-2023 годах в рамках совместного проекта стран ЕАЭС «Евразийский агроэкспресс». В настоящее время идет создание и развитие площадок по загрузке агроэкспрессов на территории России, отрабатываются вопросы по повышению пропускной способности пунктов перехода государственных границ по пути следования агроэкспрессов. В рамках реализации мероприятий по формированию

парка подвижного состава в 2022 году сформирован собственный парк рефрижераторных контейнеров в 500 единиц (АО «РЖД Логистика»). В 2023-2025 годах агроэкспрессы на МТК «Север-Юг» планируется вывести на регулярный формат, достигнуть объемов перевозок агропромышленной продукции в 100 тыс. тонн в год при заметном снижении сроков доставки груза [145].

В Центральной Азии формируются перевалочные агрологистические комплексы, обеспечивающие загрузку агроэкспрессов. Так, в ноябре 2023 года в Джизакской области Узбекистана открылся крупный совместный агрологистический комплекс, созданный в рамках плана практических мероприятий по развитию сотрудничества в области сельского хозяйства между Российской Федерацией и Республикой Узбекистан на 2022-2024 годы. Комплекс позволит Узбекистану систематизировать производственно-логистические цепочки экспорта продукции в Россию и другие страны. В частности, расширяются возможности по поставке сельскохозяйственной продукции на экспорт через Восточный коридор МТК «Север-Юг». По заявлению зампреда Правительства РФ А.Л. Оверчука, агрологистический комплекс в Джизакской области станет важным звеном в развитии проекта «Евразийский агроэкспресс» [146].

Обобщая вышесказанное, можно заключить, что оптимальный вариант сухопутной доставки экспортной сельскохозяйственной продукции – это агроэкспресс, загружаемый и передвигающийся по модели скорого грузового поезда, обеспечивающий перевозку продовольственных товаров контейнерами, в том числе, рефрижераторными. Минимизация перевалок и движение в соответствии с расписанием позволяткратно ускорить доставку продовольственной продукции в страны Ближнего Востока, а также обеспечить контроль перемещения грузов в режиме «онлайн», что имеет исключительно важное значение для экспортеров аграрной продукции. Как отмечают эксперты, одновременно с модернизацией и увеличением транспортной инфраструктуры, необходимо направить значительные усилия на гармонизацию перевозок и упрощение процедур пересечения границ, то есть развитие «мягкой» (нематериальной) инфраструктуры. Цифровизация транспортных и логистических процессов является важным направлением, обеспечивающим «бесшовные» перевозки.



6.5. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Стратегия развития ЕАЭС до 2025 года расценивает агроэкспорт в качестве драйвера развития всего агропромышленного комплекса ЕАЭС и закладывает новые подходы к интеграции государств-членов Союза в этой сфере.

Разработанные ЕЭК Рекомендации «О повышении экспортного потенциала сельскохозяйственной продукции и продовольствия государств-членов ЕАЭС» – удачный шаг по проведению так называемого коллективного маркетинга, выделяющего группу перспективных стран-импортеров и оценивающего потенциал экспорта в эти страны аграрной продукции из ЕАЭС. При этом в рекомендациях не разработана логистическая составляющая: какими маршрутами будет доставляться продукция, какие транспортные средства смогут эффективно обеспечивать доставку?

Инициативы по формированию МТК «Север-Юг» открывают новые возможности по наращиванию перевозок аграрной продукции по наиболее рациональным маршрутам в условиях санкций и разрыва ранее сложившихся производственно-логистических цепочек. Объем перевозок по МТК «Север-Юг» может вырасти с 16,3 млн тонн в 2021 году до 41,2 млн тонн в 2030 году. При этом основным видом грузов останутся продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье, объем которых может составить 14,3 млн тонн или 35% всех перевозок. Перевозка продовольствен-

ных товаров осуществляется в основном контейнерами. Это обстоятельство имеет определяющее значение.

В ближайшей перспективе доставка грузов железнодорожным транспортом будет превалировать и по объему превзойдет доставку автотранспортом. При этом развитие должны получить перевозки скорыми грузовыми поездами. Такой поезд способен обеспечить в 17 раз более высокую производительность перевозок за сутки в сравнении с автомобильным транспортом. При этом концепция скорого поезда, может быть удачно совмещена с концепцией доставки сельскохозяйственных грузов агроэкспрессами. В настоящее время инициаторы совместного проекта стран ЕАЭС «Евразийский агроэкспресс» активно увеличивают парк рефрижераторных контейнеров. По совокупности этих обстоятельств оптимальный вариант сухопутной доставки экспортной сельскохозяйственной продукции – это агроэкспресс, загружаемый и передвигающийся по модели скорого грузового поезда, обеспечивающий перевозку скоропортящейся продукции рефрижераторными контейнерами. Это обеспечит быструю доставку скоропортящейся продукции в страны Ближнего Востока и зоны Персидского залива, которые выделены в качестве перспективных в рекомендациях ЕЭК и прогнозах по развитию агроэкспорта из стран ЕАЭС.



7. ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦИКОРИЯ КОРНЕВОГО В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



7.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ

Производство отечественных продуктов питания становится одним из самых актуальных и перспективных направлений. Продолжительность и качество жизни человека напрямую связано с потребляемой пищей. Ассортимент профилактических продуктов питания расширяют за счет добавления в них различных функциональных ингредиентов, таких как пищевые волокна, из которых наиболее широко используемым является инулин. В высоких концентрациях данный полисахарид обнаруживается в клубнях и корнях растений семейства сложноцветных или астровых, а также колокольчиковых, лилейных, лобелиевых и фиалковых [147]. Одной из таких культур является цикорий корневой (*Cichórium íntybus var. sativum*) – растение семейства астровых.

Ранее Россия экспортировала цикорий в страны Запада. Сейчас он выращивается в незначительных количествах и потребности производителей в сырье покрываются за счет импорта сушеного цикория из Индии и стран Европы. В этой связи выращивание инулин содержащих культур является одним из перспективных направлений импортозамещения, а также средством укрепления национальной безопасности.

Современное сельскохозяйственное производство крайне остро нуждается в сортах корневого цикория, сочетающих в себе высокую урожайность и химико-технологические качества, например, форма корнеплода, пригодная для механизированной уборки [148].

Благодаря большому разнообразию морфологических, биологических, и биохимических свойств отечественные сорта цикория являются ценным исходным материалом для получения высококачественных сортов [149]. Они зимостойки и устойчивы к болезням при длительном хранении.

Одной из возможных причин пониженного интереса отечественных сельхозтоваропроизводителей, наряду с нехваткой сортов, пригодных для механизированной уборки, является отсутствие в России разрешенных к применению средств химической защиты растений [150-152]. Сорные растения оказывают угнетающее воздействие на рост и развитие цикория корневого. По сравнению со многими злаковыми и двудольными растениями фенологическая фаза отрастания цикория проходит позже, что создает благоприятные условия для роста и развития сорняков [153]. Как показывает опыт передовых стран-производителей цикория, высокие урожаи корнеплодов получают тогда, когда обработку почвы сочетают с применением гербицидов [154]. Гербицидов, официально рекомендованных для защиты цикория от сорняков в РФ, в настоящее время нет. В связи с этим целью данной работы было провести полевые испытания различных технологий выращивания цикория корневого в Нечерноземной зоне РФ.

Для достижения поставленной цели, решались следующие задачи:

1) отбор сортов с лучшими показателями урожайности, формой корнеплода, подходящей для механизированной уборки, устойчивостью к заболеваниям, с высоким содержанием сухого вещества и инулина;

2) оценка влияния листовых подкормок на урожай и содержание инулина;

3) изучение токсичности для цикория и эффективности в отношении однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорных растений некоторых гербицидов, используемых в странах – ведущих производителях цикория, и разрешенных в России к применению на других сельскохозяйственных культурах.

7.2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦИКОРИЯ

7.2.1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Исследования сортов и оценка влияния листовых подкормок проводились на поле Ростовской овощной опытной станции по цикорию – филиала Федерального научного центра овощеводства, расположенном возле д. Маргасово Ростовского района Ярославской области, координаты 57°02'с.ш. и 39°15'в.д. Размер опытного участка составил 90 м², площадь одной делянки – 5 м², длина делянки – 7,1 м, ширина – 0,7 м, форма прямоугольная, расположение рандомизированное. Опыт заложен в трехкратной повторности. Ширина защитных полос между тестовыми делянками – 1 м.

Вегетационный период 2023 года составил 138 дней, характеризовался температурами воздуха

немногом выше среднемесячных (за исключением августа), с резким недостатком атмосферных осадков в мае, августе и сентябре (рис. 78 и 79). Так, в августе и сентябре их выпало лишь по 10 и 13 мм, при среднемесячных показателях 59,7 мм и 53,4 мм.

Исходным материалом для исследований являлись 6 генисточников цикория корневого: Александрит (Франция), Голевский, РЦ-4, Петровский, Ярославский-1, Фаворит (Россия).

Закладка опыта производилась в соответствии с требованиями ОСТ 4671-78 [155]; «Этапы селекции овощных культур», Методики полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1985) [156]; Методики опытного дела в овоще-



Рис. 78. Среднемесячная температура воздуха вегетационного периода 2023 г., °C

водстве и бахчеводстве (В.Ф. Белик, 1992; С.С. Литвинов, 2011) [157]; Методических указаний ВИР (1969, 1988, 1989) [158] (рис. 80).

Почвы участка дерново-подзолистые, среднесуглинистого механического состава, характеризуются низким уровнем залегания грунтовых вод. Плотность грунта составляет 1,01 г/см³. Пахотный слой характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями, небольшой гидролитической кислотностью (0,64 мг-экв/100 г), содержанием органического вещества – 4,3%, общего азота – 0,23%, подвижных соединений калия и фосфора по Кирсанову – 143 и 296 мг/кг (млн⁻¹). По принятым классификациям, почвы относятся к почвам с низкой обеспеченностью аммонийным и нитратным азотом, с повышенным содержанием калия и очень высоким содержанием фосфора [13, 14].

Во время вегетации культуры проводили следующие учёты и наблюдения за ростом и развитием растений:

1) фенологические – регистрация дат: всходы, появление первых 3 настоящих листьев, смыкание листьев в рядке, дата начала образования корнеплодов, дата уборки;

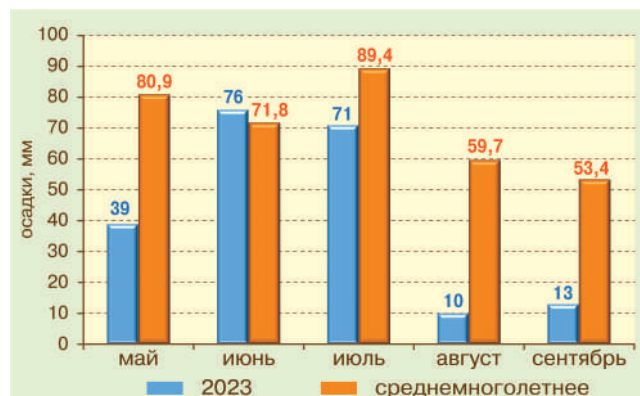


Рис. 79. Количество атмосферных осадков за вегетационный период 2023 г., мм

2) биометрические – количество листьев на растении, высота листовой розетки, длина и ширина листа, длина и диаметр корнеплода, урожайность.

Посев цикория корневого проводили семенами коллекционного питомника Ростовской ОСЦ-филиала ФНЦО вручную 5 мая на гребнях с междурядьями 70 см при норме высева 300 тыс. всхожих семян на гектар.

Основная обработка почвы осуществлялась согласно технологии возделывания цикория на корень трактором МТЗ-82 со следующими прицепными и навесными орудиями: дискование – сцепкой с бороной дисковой БДТ-3.0. Нарезка гребней – с навесным оборудованием – культиватором КОН-2,8. Вспашка земельного участка – плугом ПЛН-3-3,35. Нарезка и разметка делянок проведена вручную с использованием кольев, веревки и измерительной рулетки. Защитные полосы между опытными делянками засеяны семенами цикория корневого сорта Петровский.



Рис. 80. Подготовленное опытное поле перед посевом цикория корневого

Основное внесение удобрений перед посевом проводилось вручную дифференцировано по делянкам, в количестве 63 кг. Посев семян цикория корневого произвели вручную, в борозду с последующей засыпкой почвой.

Учет густоты всходов проводили путем подсчета количества растений культуры на делянке.

В течение вегетационного периода проводили две междурядные обработки трактором МТЗ-82 с навесным оборудованием-КОН-2,8 и две ручные прополки (одну из которых – с прореживанием).

Схема опыта с листовыми подкормками включала следующие варианты обработки:

- 1) контроль (**К**) – растения обрабатывались водой;
- 2) дигидрофосфат калия $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ (**А**) – доза и разведение: 11,3 г на 2 л воды на три делянки (4,7 кг/га);
- 3) жидкое удобрение Reasil micro (Amino B/Mo) (**В**) – доза и разведение: 1 мл на 2 л воды на три делянки (0,416 л/га); содержание гидроксикарбоновых и аминокислот 8%, азот (N) общий 10%, бор (В) бор-этаноламин 12%, молибден (Mo) комплекс с агентом 1%, рН 8,5);
- 4) вариант $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ и Amino B/Mo (**А+В**) – дозы: 4,7 кг/га и 1 л/га;
- 5) препарат «Геосил» (**С-1**) – доза и разведение: 1 мл на 2 л воды на три делянки (0,416 л/га); содержание кремнезема 20 масс. %, средний диаметр частиц

5-10 нм, форма частиц сферическая, рН = 9,0; производитель – ООО «Геосил Агро»;

6) препарат «Nanosil 30» (**С-2**) – доза и разведение: 1 мл на 2 л воды на три делянки (0,416 л/га); содержание кремнезема 33-36 масс. %, ср. диаметр частиц 8-12 нм, рН = 9,0-10,6; производитель – Производственный кооператив «Промстеклоцентр»;

7) комплекс микроэлементов хелатной форме YaraVita (**М**) – доза и разведение: 5 г на 1 л (2,5 кг/га); варианты обработок 1-6 проводились на делянках площадью по 8 м², каждая делянка включала в себя 3 ряда растений цикория, по 14-16 растений в ряду; комплекс микроэлементов YaraVita испытывали на делянке площадью 20 м²; повторность опыта трёхкратная.

Уборку проводили 20 сентября. Корнеплоды подкапаны трактором МТЗ-82 с навесным оборудованием – СВН-1,2 (скоба выкопачная), после чего ботва вручную была обрезана, корнеплоды очищены отрушиванием, отобраны нестандартные и пораженные гнилями корнеплоды, проведен учет урожайности, товарности, растений, зацветших в первый год вегетации. Учитывались форма листовой розетки, количество листьев на растении, параметры листа и корнеплода, количество корнеплодов, зацветших в первый год вегетации. Определение растворимых углеводов проводили фотометрически с пикриновой кислотой по методу Крецелиуса-Зейферта в модификации Г.А. Соловьёва [159].

7.2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЛЯНОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В климатических условиях 2023 года растения первого года вегетации цикория корневого характеризовались мощной листовой розеткой с высокими линейными показателями. Все изучаемые сорта были малооблиственными, имели прямостоячую листовую розетку, что дает преимущество при механизированной уборке корнеплодов. Среднее количество листьев находилось в диапазоне от 11 штук на растении у генисточника Голевский до 17 штук на растениях сорта Ярославский-1. Показатель длины листовой пластинки был достаточно высоким: самая короткая – у генисточника Голевский – 54 см, максимально длинная – у генисточника Фаворит – 65 см.

У всех образцов листовые пластины были широкие: 11-12,2 см. Максимальной площадью листовой поверхности обладал образец отечественной селекции Фаворит – 8486,4 см². Низкий показатель по этому признаку имел малооблиственный российский сорт Голевский (4443,12 см²) с короткой листовой пластинкой.

Линейные показатели листового аппарата во время пробной копki 28.07.2023, как и показатели площади листовой поверхности и фотосинтетического потенциала составляли 60-70% от аналогичных в фазе технической спелости. Изучаемые образцы обладали конической формой корнеплода, за исключением сорта Ярославский-1 с цилиндрическим корнеплодом. Показатель индекса формы находился в диапа-

зоне от 4,0 у сорта Фаворит до 6,69 у сорта Ярославский-1 (рис. 81, 82).



Рис. 81. Корнеплоды сорта Ярославский-1

В 2023 году показатель длины корнеплода варьировал от 21,5 см у растений генисточника Голевский до 28,5 см у генисточника Ярославский-1. Самые широкие



Рис. 82. Корнеплоды сорта Фаворит

корнеплоды зафиксированы у сорта РЦ-4 с диаметром 6,8 см, а самые узкие – у генисточника Ярославский-1 с диаметром 4,2 см. Комплексом полезных характеристик (полное погружение в почву, короткий и широкий корнеплод конической формы) обладали генисточники Фаворит и РЦ-4.

В результате исследований пораженных корнеплодов цикория выявлены следующие патогены: питиум (*Pithium*), фузариум (*Fusarium*), ризоктония (*Rhizoctonia*), фомы (*Phoma*), кладоспориум (*Cladosporium*), бактериоз (*Xanthomonas sp.*), фузариоз (*Fusarium*), антракноз (*Collectothricum*) (рис. 83 и 84).

У трех изучаемых генисточников (Голевский, Петровский и РЦ-4) не было пораженных корнеплодов. У французского генисточника Александрит корневыми гнилями были поражены 11,3% корнеплодов, средневзвешенный балл по образцу – 1,9 (группа средневосприимчивых). У образцов отечественной селекции Ярославский-1 поражено 8,1% корнеплодов, средневзвешенный балл по образцу – 0,4. У генисточника Фаворит поражено 5,1%, средневзвешенный балл по образцу – 0,2. Другими словами, поражение гнилями у рассмотренных образцов отечественной селекции было незначительным, оба образца относятся к группе практически устойчивых. Во время пробной копki количество пораженных корнеплодов было в 2-3 раза меньше, чем в фазе их технической спелости.

Количество стандартных корнеплодов в структуре урожая было достаточно высоким. Показатель товарности корнеплода находился в диапазоне от 68,2% у генисточника Александрит, до 94,6% у генисточника Голевский. Значительной разницы по показателю товарности корнеплодов во время пробной копki и уборки корнеплодов выявлено не было.

Высокой урожайностью характеризовались генисточники Фаворит – 48,6 т/га, РЦ-4-50,3 т/га, Александрит – 57,3 т/га. Показатели урожайности образцов Ярославский-1 и Голевский были значительно ниже – 25,7 и 21,54 т/га, соответственно. Урожайность во время пробной копki составляла от 8,5 до 20% от таковой в фазу технической спелости.

В ходе аналитических исследований корнеплодов изучаемых образцов выявлено, что самый высокий

средний показатель сухого вещества зафиксирован у сорта Фаворит – 25,4%, самый низкий – у сорта Ярославский-1 – 21,7% (табл. 36).

Максимальное содержание инулина было отмечено у сорта Фаворит (65,5%), минимальное – у сорта Александрит (45,45%).

Самый высокий показатель суммы сахаров был у сорта Голевский (73%), немногим меньше у сортов Фаворит (70,7%) и сорта Ярославский-1 (68%). У остальных генисточников этот показатель был значительно ниже и находился в интервале от 45,2 до 49,2%.

Оценка образцов по комплексу хозяйственно ценных признаков (урожайность, товарность, поражение корневыми гнилями и наличие «цветухи») показала, что лидер по урожайности – сорт Александрит имел корнеплод конической формы средней длины, но не-



Рис. 83. Колонии фузариума (*Fusarium*), густой слизистый бактериальный налет *Pseudomonas sp.*, *Xanthomonas sp.* на высева среза корнеплода

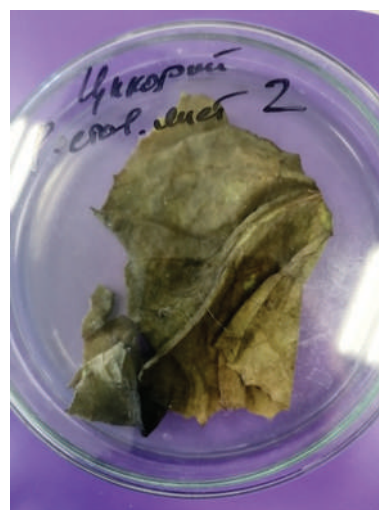


Рис. 84. Бактериоз (*Pseudomonas sp.*), септориоз (*Septoria*), антракноз (*Collectothricum*)

Таблица 36.

Содержание углеводов инулина, сухого вещества в корнеплодах цикория (в расчете на воздушно-сухую массу), %

Название сорта	Инулин	Сумма сахаров	Сухое вещество
Александрит	44,6	47,1	23,6
	45,7	46,2	24,7
	46,1	46,9	24,1
	45,9	47,0	23,8
	44,9	46,8	23,6
Среднее значение	45,4	46,8	23,9
Голевский	49,1	44,2	25,4
	48,7	45,1	24,9
	49,2	44,9	25,3
	48,9	46,0	25,6
	49,2	45,8	24,5
Среднее значение	49,0	45,2	25,2
Петровский	58,1	73,4	22,3
	57,5	73,0	21,7
	57,8	73,1	22,3
	57,4	72,9	23,0
	57,5	72,6	23,4
Среднее значение	57,7	73,0	22,5
Название сорта	Инулин	Сумма сахаров	Сухое вещество
Ярославский-1	46,0	68,3	21,24
	45,9	67,9	22,0
	46,1	68,5	22,4
	47,0	67,2	20,9
	45,9	68,1	22,2
Среднее значение	46,2	68,0	21,7
Фаворит	58,2	71,1	25,8
	57,9	70,0	26,0
	62,3	73,2	24,9
	61,6	69,9	25,6
	62,5	69,5	24,8
Среднее значение	65,5	70,7	25,4
РЦ-4	59,0	48,4	25,2
	60,4	48,1	24,9
	59,7	49,2	25,3
	59,9	48,9	25,8
	58,7	51,3	26,4
Среднее значение	59,5	49,2	25,2

значительного диаметра. Однако этот сорт цикория в большей степени, чем остальные образцы, поражался корневыми гнилями и характеризовался самой низкой в изучаемой группе товарностью.

В почвенно-климатических условиях 2023 года лучшими себя зарекомендовали сорта Фаворит и РЦ-4, которые обладали высокой урожайностью и товар-

ностью, не имели растений, зацветших в первый год вегетации и в незначительной степени поражались корневыми гнилями, имели средние по длине корнеплоды (25,3 и 25,6 см) большого диаметра (6,8 и 6,4 см), характеризовались высокими биохимическими показателями. Эти сорта можно рекомендовать к выращиванию в НЧЗ РФ.

7.3. ИСПЫТАНИЯ АГРОХИМИКАТОВ НА ПОСЕВАХ ЦИКОРИЯ

7.3.1. ДИЗАЙН ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

На основании анализа литературных данных для полевого эксперимента были выбраны 8 действующих веществ гербицидов (галоцифоп-Р-метил, имазамокс, имазетапир, флуазифоп-П-бутил, десмедифам и фенмедифам, римсульфурон и метрибузин) в составе 7 препаратов: Зеллек-супер, КЭ; Парадокс, ВРК; Зета, ВРК; Фюзилад форте, КЭ; Бетанал 22, КЭ; Титус, СТС; Зенкор ультра, КС. Препараты с действующими веществами галоцифоп-р-метил, имазамокс, имазетапир, флуазифоп-п-бутил, десмедифам и фенмедифам применяются в странах-лидерах производства цикория, таких как Бельгия, Нидерланды, ЮАР [153]. Ниже приведена краткая характеристика исследуемых препаратов:

1) Зеллек-супер, КЭ (104 г/л галоцифоп-р-метила) – послевсходовый гербицид для всех видов злаковых сорняков в посевах двудольных культур;

2) Парадокс, ВРК (120 г/л имазамокса) – послевсходовый гербицид против однолетних злаковых и двудольных сорняков на посевах сои, гороха, а также сортах и гибридах рапса и подсолнечника, устойчивых к имидазолинонам;

3) Зета, ВРК (100 г/л имазетапира) – системный довсходовый (почвенный) гербицид для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками в посевах сои и гороха;

4) Фюзилад форте, КЭ (150 г/л флуазифоп-п-бутила) – послевсходовый гербицид для подавления однолетних и многолетних злаковых сорняков в посевах сахарной и кормовой свеклы и других культур;

5) Бетанал 22, КЭ (160 + 160 г/л десмедифама+фенмедифама) – селективный гербицид для послевсходового контроля однолетних двудольных сорняков (включая виды щирицы) в посевах сахарной, столовой и кормовой свёклы;

6) Зенкор ультра, КС (600 г/л метрибузина) – селективный системный гербицид широкого спектра действия для борьбы с двудольными и однолетними злаковыми сорняками на картофеле, томатах и сое;

7) Титус, СТС (250 г/кг римсульфурана) – послевсходовый гербицид для контроля однолетних и многолетних злаковых и большинства двудольных сорняков в посевах кукурузы и картофеля.

Полевой эксперимент был заложен в июне 2023 года в Костромской области. Размер опытного участка составил 2,8 м x 2,5 м (7 м²). Форма участка была прямоугольная, расположение рандомизированное. Ширина защитных полос между делянками составила 1,5 м. При этом защитные полосы не обрабатывались, на них сохранялась сорная растительность. Всего было заложено 27 делянок, в том числе два контрольных варианта с ручной прополкой участка и без удаления сорной растительности. Контроль с ручной прополкой участка необходим для сравнительной оценки эффективности физической обработки и использования средств химической защиты растений. Каждый вариант эксперимента был выполнен в трехкратной повторности.

Посадку цикория проводили 12 июня, но из-за засушливой и холодной погоды растения до начала июля практически не развивались. Длина вегетационного периода в 2023 году составила 131 день. Вегетационный период 2023 года по сравнению со среднегоголетними данными характеризовался низкими температурами воздуха в июне и высокими значениями температуры в августе (до 18,2°C). По количеству атмосферных осадков июль оказался дождливым (153 мм), а в августе осадков выпало меньше (24 мм), что составило 34% от среднегоголетних данных.

Обработку гербицидами проводили 3 августа 2023 года в фазе 4-х настоящих листьев развития культуры, при высоте растений 7-10 см (рис. 85).

Приготовление растворов препаративных форм тестируемых гербицидов проводили в следующих концентрациях:

- 1) Зеллек-супер, КЭ (104 г/л галоксифоп-р-метила) – 1,9 л/га;
- 2) Парадокс, ВРК (120 г/л имазамокса) – 0,28 л/га;

- 3) Зета, ВРК (100 г/л имазетапира) – 0,75 л/га;
- 4) Бетанал 22, КЭ (160 десмедифама + 160 г/л фенмедифама) – 1,2 л/га;
- 5) Фюзилад форте, КЭ (150 г/л флуазифоп-п-бутила) – 2,5 л/га;
- 6) Зенкор ультра, КС (600 г/л метрибузина) – 0,35 л/га;
- 7) Титус, СТС (250 г/кг римсульфурана) – 0,04 га.

Все нормы применения гербицидов были подобраны, исходя из результатов предыдущих исследований, в том числе выполненных авторами данной работы, а также в соответствии с регламентами применения указанных препаратов на таких культурах, как свекла, картофель, соя, томат и подсолнечник.

Для опрыскивания каждой делянки в ранцевый опрыскиватель «Finland» на 5 л заливали 0,4 л раствора. Весь объем полностью выливали на 1 делянку (7 м²), распространяя равномерно по всей площади делянки.

Для оценки безопасности и эффективности гербицидов в течение вегетационного периода выполнены замеры растений цикория и сорняков. Первый и второй учеты проведены 18 августа и 3 сентября, соответственно. В эксперименте учитывалась высота как сорных, так и культурных растений. Высота определялась по листу максимальной длины. Общее количество листьев подсчитывалось с учетом отмерших. Замеры проводили для 10 отобранных случайно растений в каждом варианте эксперимента.

Третий учет проведен после уборки 20 октября. Учет включал измерение таких показателей, как длина, вес, объем и диаметр корнеплодов. При этом вес и объем рассчитывали суммарно для 30 растений с каждой делянки.



Рис. 85. Обработка посевов цикория гербицидами в Костромской области

7.3.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Статистический анализ данных проводили в программе Excel. На графиках и в тексте результаты представлены как средние значения и указана ошибка среднего при уровне значимости 0,95.

По результатам первого учета на обработанных гербицидами делянках высота растений цикория была меньше, чем в контроле без ручной прополки сорных растений. Второй учет показал, что в контроле и в вариантах с гербицидами Бетанал 22, Зеллек Супер, Парадокс и Фюзилад форте высота цикория составила в среднем 50 см.

При первом учете на делянках, обработанных Зенкор ультра и Титус, высота растений цикория была минимальной (29 и 32 см). Во втором учете растения, обработанные Зенкор ультра, оправились от стресса и пошли в рост (42 см во втором учете). Растения, обработанные Титусом, остались угнетенными и отставали в росте от других вариантов (38 см во втором учете).

Количество листьев на растениях цикория было максимальным в вариантах с гербицидами Зета, Парадокс и Титус как в первом, так и во втором учете.

По результатам двух учетов высоты сорного растения марь белая можно отметить, что наибольшей эффективностью отличались препараты Зета, Парадокс и Зенкор ультра. Менее эффективными показали себя гербицид Бетанал 22 и Титус, СТС. Препараты Зеллек-супер и Фюзилад форте практически не оказали заметного влияния на изучаемые сорные растения, так как по высоте и количеству листьев в этих вариантах эксперимента марь белая не угнеталась и не отставала в росте по сравнению с контрольным вариантом без ручной обработки.

Парадокс оказал сильное токсическое воздействие на подорожник и дикую редьку. После обработки гербицидом Зета марь белая отличалась скученностью (укороченные междоузлия). После обработки Парадоксом и Зетой цикорий быстро оправился от стресса и практически сразу перешел к активному росту, что подтверждается данными первого замера высоты растений. Противозлаковые гербициды Фюзилад форте и Зеллек не оказали негативного влияния на рост цикория, но и не действовали на двудольные сорняки. Из-за отсутствия на тестовых делянках однодольных сорняков оценить их эффективность в отношении этой группы не удалось.

Гербицид Зенкор ультра хорошо угнетал двудольные сорняки, но при этом сильно повредил растения цикория (ожоги около 25% поверхности листьев). Это сказалось на слабом приросте в первые две недели после обработки. Активный рост начался только после первого учета. В течение последующих двух недель растения активно росли, их прирост превышал прирост в других вариантах и в контроле.

Однако из-за задержки роста в первые две недели после обработки рост растений при втором учете был меньше, чем в других вариантах (кроме варианта с Титусом).

Гербицид Титус довольно слабо угнетал двудольные сорняки, однако достаточно сильно подействовал на цикорий: края листьев были обожжены (около 5% поверхности). Прирост растений был небольшим; при первом и втором учетах растения были ниже других вариантов. Визуальные наблюдения показывают, что вплоть до уборки урожая растения отставали в росте. В то же время было отмечено большое количество листьев при небольшой высоте растений.

Обработка гербицидом Бетанал 22 также вызвала повреждение ботвы цикория. Было обожжено около 10% листовой поверхности. Однако хороший прирост был отмечен уже при первом учете, что свидетельствует о том, что после обработки растения быстро отошли от стресса и активно пошли в рост. Через месяц видимых отличий морфологии растений от контрольных делянок не отмечено.

На делянках «Контроль» без обработок Зеллек и Фюзилад форте на втором учете отмечено активное развитие и большая высота сорняков. Листья цикория тонкие, вытянутые, их число меньше по сравнению с другими делянками.

Послеуборочный учет показал, что максимальный вес корнеплода цикория составил 160 г в варианте с ручной прополкой сорных растений. В целом на делянках, обработанных гербицидами, по сравнению с контрольным вариантом без удаления сорняков, средний вес корнеплода оказался выше, за исключением варианта с послевсходовым гербицидом Титус, СТС. Плотность корнеплодов во всех вариантах, кроме «Контроля» с ручной обработкой, была примерно одинаковой. В варианте «Контроль» с ручной обработкой плотность была значимо меньше. По-видимому, это связано с активным накоплением биомассы корнеплодов в этом варианте в сентябре-октябре и, как следствие, высоким содержанием воды в них.

Таким образом, по результатам полевого эксперимента гербициды Парадокс и Зета хорошо угнетали двудольные сорняки и не оказывали негативного воздействия на растения цикория (рис. 86).

Полученные данные хорошо согласуются с результатами предыдущих исследований, в том числе выполненными авторами данной работы. В 2022 году в полевом эксперименте в Ярославской области оценивалась эффективность и безопасность применения на цикории корневого пяти препаратов: Зеллек-супер, КЭ; Парадокс, ВРК; Зета, ВРК; Фюзилад форте, КЭ; Бетанал 22, КЭ [160]. По результатам учётов наиболее эффективными в отношении двудольных сорняков и не оказывающими негативного влияния на цикорий оказались гербициды Зета, ВРК и Парадокс, ВРК. Хроматографический анализ оста-



Рис. 86. Результаты полевого эксперимента с обработкой посевов цикория гербицидами

точных количеств гербицидов показал, что все д.в. пестицидов в исследуемых концентрациях не накапливаются в корнеплодах цикория. Collins J. с соавт. [161] показали в полевом эксперименте в Австралии угнетение двудольных сорняков и однодольного сорняка семейства осоковые вида *Cyperus rotundus* при обработке имазетапиром в нормах 200 мл/га и 400 мл/га, примененном в фазу 2-х листьев развития цикория и не более 3-х листьев развития двудольных сорных растений.

Результаты другого полевого эксперимента, проведенного в США, показали, что имазамокс, флорсульфурон, тифенсульфурон, трифлусульфурон и флуметсулам не вызывали снижения густоты посевов цикория. При этом имазамокс уничтожил более 70% мари белой и более 95% сорняков других видов [162]. По данным Pittman J. и др. [163] в полевом эксперименте в штате Оклахома пендиметалин в норме применения 4500 г/га, имазетапир в норме 210 г/га и флуметсулам в норме 56 г/га были безопасны для применения на посевах цикория независимо от сезона.

В Австралии в вегетационном опыте на посевах люцерны и цикория были выполнены исследования по оценке эффективности двадцати гербицидов и баковых смесей на их основе. Результаты этого исследования показывают, что существует несколько гербицидов/смесей, которые потенциально способны бороться с широким спектром широколиственных сорняков (за исключением чертополоха) в расаде цикория. Среди самостоятельных гербицидов (не смесей) минимальные уровни урона растениям цикория причиняли флуметсулам, имазамокс, симазин и имазетапир [164].

В Канаде в полевом опыте посевы цикория опрыскивали гербицидами на стадии 4-5 насто-

ящих листьев развития культуры. Через 15, 22 и 35 дней после обработки оценивалась высота и степень повреждения растений. Тифенсульфурон-метил в норме 6 г/га, трифлусульфурон-метил в норме 35 г/га и сетоксидим (500 г/га) не влияли на цикорий. Клорансулам-метил в норме 17,5 г/га и имазетапир в норме 75 г/га через 15 дней после обработки вызвали незначительный некроз листьев культуры, однако через 7 дней по результатам второго замера (22 дня после опрыскивания) цикорий полностью восстановился. Значимого воздействия на высоту цикория ни один из перечисленных гербицидов не оказал [165].

Анализ опубликованных еще в СССР работ показал, что доза Бетанала 0,95-1,1 кг/га снизила засоренность посевов на 86,5-65,2% и уменьшила воздушно-сухую массу сорняков на 69,9-56,9%. Прибавка урожая составила 7,9 т/га (на 34% больше, чем в контроле) [166]. В работе Вильчик В.А. [167] представлены результаты полевого опыта с Бетаналом на посевах цикория на полях опытно-селекционной станции в Ярославской области. Бетанал применялся в объеме 1,0 л/га и 1,5 л/га по действующему веществу. В обоих вариантах эксперимента большая часть сорняков (56,3% и 62,2% соответственно) погибала. Урожай при применении Бетанала был примерно на 20% выше, чем в контроле. Процент товарности урожая также был выше на обработанных гербицидом участках. Содержания в корнеплодах сухих веществ, клеточного сока и углеводов на обработанных вариантах были близки к данным с контрольного варианта. Автор рекомендует проводить обработку Бетаналом в фазе до 4-5 настоящих листьев сорняков и строго после появления 2-3 настоящих листьев цикория, в сухую пасмурную погоду при температуре 19-22°C [167].

7.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Полевые испытания выращивания цикория корневого в Нечерноземной зоне Российской Федерации проведены в целях решения задач по импортозамещению сельскохозяйственной продукции и разработки рекомендаций по технологии выращивания перспективной инулин содержащей культуры в условиях НЧЗ РФ, включая подбор сортов, удобрений и гербицидов.

В рамках деляночных испытаний в почвенно-климатических условиях Ярославской области установлено, что сорта Фаворит и Петровский по комплексу хозяйственно ценных признаков оказались наиболее подходящими для выращивания. Данные сорта обладали высокой урожайностью и товарностью, не имели растений, зацветших в первый год вегетации, и в незначительной степени поражались корневыми гнилями.

Проведение полевых испытаний различных агрохимикатов на посевах цикория корневого в почвенно-климатических условиях Костромской области выявило их влияние на урожайность и качество собираемого урожая в пересчете на инулин. В контрольном варианте и в вариантах с удобрениями содержание инулина имело близкие значения, за исключением опыта с кремний содержащим препаратом Наносил-30. Содержание инулина в этом варианте эксперимента было ниже контрольного на 5%. В целом, микроэлементы повлияли на увеличение содержания инулина в большей степени – на 7,1% относительно контроля. Обработка растений дигидрофосфатом калия, микроэлементами

в хелатной форме и препаратами, содержащими кремний, значимо не влияла на общее содержание сахаров. В то время как обработка аминокислотами с высоким содержанием бора и молибдена способствовала снижению этого показателя на 9,6%, а совместное действие дигидрофосфата калия и аминокислот – на 32,2% относительно контроля. Содержание моносахаридов достоверно изменялось при вариантах с совместной обработкой дигидрофосфатом калия и аминокислотами и при обработке препаратом «Геосил». Содержание моносахаридов снизилось на 2,9 и 3,1 % соответственно. Невысокое содержание моносахаридов является преимуществом для корнеплодов, так как улучшает их лежкость.

Результаты испытаний гербицидов показали, что препараты Зета, ВРК и Парадокс, ВРК с учетом исследованного регламента применения (вносимая доза препарата, фаза развития защищаемой культуры, фаза роста сорняков) оказались эффективными в отношении двудольных сорных растений и безопасными для цикория. В случае развития злаковых сорняков можно рекомендовать гербициды Фюзилад форте, КЭ и Зеллек супер, КЭ. В полевом эксперименте данные препараты не вызывали повреждений растений цикория. Бетанал 22, КЭ обжигал культурные растения, но цикорий после его применения быстро восстанавливается. Зенкор ультра, КС и Титус, СТС не рекомендуются, так как обжигают растения и негативно воздействуют на их рост после обработки.



8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ АГЕНТОВ БИОКОНТРОЛЯ



8.1. ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ

Картофель и томат являются одними из самых распространенных продуктов питания в мире. Болезни, вызываемые грибами и бактериями, создают серьезные проблемы при выращивании и хранении картофеля и томата. Они могут привести к значительным потерям урожая, снижению качества продукции, убыли массы при хранении и увеличению экономических издержек.

Широкое применение химических препаратов приводит к загрязнению почв, вод и продукции. Появление устойчивых штаммов возбудителей болезней снижает эффективность защитных мероприятий. Поэтому необходима непрерывная разработка новых препаратов и методов защиты растений и клубней картофеля от болезней при выращивании и хранении.

В последние годы возрастает интерес к использованию экологически безопасных и в ряде случаев более эффективных биологических методов контроля болезней растений. Биопрепараты могут применяться в схемах защиты как альтернатива химическим препаратам (что особенно важно в технологиях органического земледелия), либо в дополнение к ним. Как правило, в качестве агентов биоконтроля используются штаммы бактерий. Однако многочисленные научные исследования показывают, что штаммы микроскопических грибов могут быть не менее эффективными агентами биоконтроля. В частности, исследования выделенных из природных субстратов штаммов грибов родов *Clonostachys*, *Chaetomium*, *Trichoderma* показали, что они обладают антагонистическими свойствами против различных патогенных грибов, оомицетов, бактерий и могут использоваться для защиты картофеля при вегетации и хранении. Изучение антагонистической активности штаммов микромицетов может способствовать разработке новых экологически безопасных методов борьбы с болезнями растений и повышению эффективности хранения картофеля и корнеплодов.

Цель данного исследования – изучение антагонистического потенциала ранее отобранных перспективных штаммов *Clonostachys solani*, *C. rosea*, *Chaetomium globosum*, *Trichoderma asperellum*, *T. viride*, а также бактериальных штаммов родов *Bacillus* и *Pseudomonas* в отношении фитопатогенных грибов *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum coccodes*, *Sclerotinia sclerotiorum* и оомицета *Phytophthora infestans*.

C. rosea и *C. solani* – широко распространенные космополитичные виды. Их штаммы выделяют из почвы, грибов, растительных остатков и частей растений, включая корни, листья и цветы. Также сообщается о выделении этих штаммов из нематод и насекомых. Широкий спектр заселяемых эколого-трофических ниш *C. rosea* наделил его чертами, позволяющими конкурировать за ресурсы и пространство, а также возможностью конкуренции посредством антибиоза в дополнение к его микопаразитической способности [168].

Первые сообщения о микопаразитическом поведении *C. rosea* были основаны на попарном сращивании исследуемого штамма с другими грибами на агаровых пластинах, где *C. rosea* был способен обрастать и разрушать мицелий ряда грибов. Атака характеризовалась разрушением поверхностного мицелия гриба-жертвы и уничтожением темного пигмента, вырабатываемого некоторыми видами. Атака включала прикрепление гиф, образование аппрессория, за которым следовало проникновение внутрь организма-хозяина. Конкуренция за пространство и ресурсы, опережающая распространение патогена, важна для способности *C. rosea* контролировать серую плесень, вызываемую *Botrytis cinerea*, на цветках земляники и малины [169]. Хорошие результаты были получены в экспериментах по биоконтролю *Zymoseptoria tritici*, вызывающего септориозную пятнистость. В полевых экспериментах *C. rosea* распылялся на посевы пшеницы после первоначального заражения листьев патогеном [170].

Эндифитный *C. rosea* оказывал прямое влияние на укоренение корней и побегов, физиологию листьев, цветков и плодов и, в конечном счете, на продуктивность растений. Исследования с *C. rosea* на горшечных и полевых растениях показали, что они снижают заболеваемость грибами рода *Colletotrichum* на 45% при трех применениях в течение вегетационного периода [171].

Секреция ферментов хитиназы, глюканазы и протеазы, продуцируемых *C. rosea*, позволяет разрушать клеточные стенки грибов и оомицетов. Известно о разрушении ферментами *C. rosea* клеточных стенок патогенов растений из рода оомицетов *Pythium* и грибов рода *Fusarium* [172, 173]. Нематоды также являются мишенью для ферментов, выделяемых *C. rosea*; в работе Li J. с соавторами [174] показана нематодцидную активность против *Panagrellus redivivus*.



Антибиоз, как способность продуцировать различные вторичные метаболиты, обладающие антагонистическим действием по отношению к патогенам растений, также отмечался у штаммов *C. rosea*. Известно, что *C. rosea* производит соединения глизопренина, которые специфически ингибируют образование аппрессориев грибом *Magnaporthe oryzae*, подавляют прорастание спор фитопатогена *Bipolaris solani*. Микофаговая активность *C. rosea* повышается благодаря его высокой толерантности к микотоксинам и бактериальным антибиотикам. Так, было показано, что *C. rosea* толерантен к зеараленону, продуцируемому грибами рода *Fusarium*, обладающему сильной противогрибной активностью [175], и к феназину, продуцируемому бактерией *Pseudomonas chlororaphis* [176].

В мире применяют не менее 10 различных коммерческих продуктов на основе штаммов *C. rosea*, зарегистрированных в Бразилии, Китае, ЕС, России и США (Baikong 2, Gliogen, Kamo, Lalstop 46, Prestop, Vectorite и др.). Созданы препараты, представляющие собой смесь штаммов *C. rosea* с бактериями вида *Bacillus subtilis*. Препараты используются на широком спектре культур, среди которых зерновые культуры, капуста, бобовые, овощи, для борьбы с заболеваниями, вызываемыми *Pythium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora spp.*, *Sclerotinia spp.*, *Fusarium spp.*

Другими перспективными агентами биоконтроля являются виды грибов, относящиеся к роду *Chaetomium*. В Таиланде и Китае зарегистрирован препарат Кетомиум (Ketomium), содержащий смесь из 22 штаммов *Chaetomium globosum* и *C. ciferum*. Препарат обладает широким спектром действия – известна его эффективность против *Phytophthora palmivora*, *P. parasitica*, *P. cactorum*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*,

Pyricularia oryzae, *Botrytis cinerea*, *Didymella applanata* и некоторых других.

Высокая антагонистическая активность *Chaetomium spp.* может быть связана с выделением вторичных метаболитов. Так, при исследовании метаболитов *C. globosum*, выделенного из растений гинго (*Ginkgo biloba*), было найдено 5 веществ, обладающих фунгицидным эффектом. Вторичные метаболиты *C. globosum* кетоглобозины А и D (chaetoglobosin A and D) в концентрации 0,35 и 0,62 мг/л ингибировали рост колонии *Sclerotinia sclerotiorum* на 50% относительно контроля. Такая концентрация всего в 2-4 раза превышает ЕС₅₀ имидазольного фунгицида карбендазима 0,17 мг/л [177]. Метаноловый экстракт штамма *C. globosum* CG05 ингибировал на 50% рост мицелия *Phytophthora palmivora* при концентрации 26,5 мг/л, а прорастание спор при 2,3 мг/л [178]. В работах [178, 179] приведены фотографии, на которых видно, что гифы *C. globosum* тесно оплетают гифы *P. nicotianae* и даже проникают внутрь них, что свидетельствует о способности *C. globosum* к паразитизму. Способность к паразитизму подтверждается и тем, что *C. globosum* выделяет ферменты, разрушающие клеточную стенку грибов.

Способность представителей бактерий родов *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces* и некоторых других подавлять рост *Phytophthora infestans* за счет широкого разнообразия образуемых ими метаболитов, токсичных для оомицета, хорошо известна. *Bacillus* и *Pseudomonas* в дополнение к защитным функциям способны стимулировать рост растений [180].

Грибы рода *Trichoderma* также используются в качестве агентов биоконтроля. Их действие на патогенный организм включает множество механизмов, таких как конкуренция за питательный субстрат, синтез антибиотиков, микопаразитизм и индукция защитных сил растений [181].

8.2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выделение чистых культур

Органы растений тщательно отмывали в воде от остатков почвы. Поверхность обрабатывали 96% этиловым спиртом. После пораженный орган (клубень, корнеплод, стебель) разрезали стерильным ножом таким образом, чтобы разрез проходил через пораженную ткань. Кусочек пораженной ткани брали стерильной иглой или скальпелем и помещали в центр чашки Петри с картофельно-глюкозным агаром (КГА)

с добавлением антибиотика (бензилпенициллина натриевая соль). После нескольких суток инкубации при 25°C, когда колония гриба достигает диаметра около 30 мм, кусочек агара с мицелием гриба вырезали из края растущей колонии и переносили на свежие чашки Петри с КГА, также содержащим пенициллин. В процессе инкубации изучали культурально-морфологические свойства изолятов. Хранили коллекцию выделенных изолятов в холодильнике



при +4°C на чашках или пробирках со скошенным агаром со средой КГА.

Пораженные листья помещали во влажную камеру, инкубировали несколько суток в темноте при 20°C. После появления на поверхности листа спороношения конидии снимали остро заточенной препаровальной иглой под бинокулярным микроскопом и помещали в центр чашки Петри с КГА с добавлением натриевой соли бензилпенициллина. Дальнейшие действия аналогичны тому, как при выделении из клубней.

Оценка чувствительности к фунгицидам

Тестирование на устойчивость к фунгицидам проводилось на среде КГА с добавлением фунгицида в концентрациях по действующему веществу 0,1; 1; 10; 100 мг/л. В качестве контроля использовались среды без фунгицида. Агаровый блок (5x5 мм) с мицелием изолята гриба вырезали из края активно растущей 7-дневной колонии и помещали в центр чашек Петри со средой КГА, содержащий разные концентрации фунгицида. Опыт проводили в трех повторностях. Чашки инкубировали при $24 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 7-14 дней. Замеры диаметров колоний производился в тот момент, когда диаметр колонии на контроле составлял 60-80% от диаметра чашки. На основе измерений для каждого изолята определяли показатель EC_{50} – концентрацию фунгицида, которая ингибирует радиальный прирост колонии на 50% по сравнению с контролем.

Экстракция ДНК, ПЦР-амплификация, секвенирование ДНК и филогенетический анализ

Мицелий для выделения ДНК наращивали на гороховой среде, полученной путем варки 170 г замороженного гороха в дистиллированной воде на протяжении 10 минут, процеживания через марлю и стерилизации в автоклаве при 1 атмосфере в течение 30 минут. Снятие мицелия производили через 3-4 суток инкубации во время активной фазы роста.

Мицелий гомогенизировали в СТАВ-буфере с шариками оксида циркония Bertin Corp. (Франция) на гомогенизаторе The Precellys® Evolution (Bertin Instruments, Франция). Далее мицелий помещали в пробирки и смешивали с 700 мкл СТАВ буфера. Пробирки инкубировали при 65°C в течение одного часа, затем добавляли 500 мкл холодного хлороформа и центрифугировали при 13000 об/мин в течение 10 минут. Полученные супернатанты переносили в 1,5 мл микроцентрифужные пробирки, куда добавляли 400 мкл изопропанола и 70 мкл 5 М ацетата калия (pH 4,6). Пробирки встряхивали и центрифугировали при 13 000 об/мин при комнатной температуре на протяжении 10 минут. Супернатанты удаляли, добавляли 150 мкл 70% этанола и центрифугировали при 13000 об/мин при комнатной температуре в течение 5 минут. Супернатанты снова удаляли, а полученный осадок высушивали в воздухе до полного испарения спирта и ресуспендировали в 50 мкл стерильной воды. Концентрацию ДНК определяли на спектрофотометре NanoDrop 2000 (Thermo Scientific, США) путем измерения оптической плотности при 260 нм. Для определения видовой принадлеж-

ности ставили ПЦР с праймерами ITS1 и ITS4 (участок рибосомных генов ITS1-5,8S-ITS2), LROR и LR5 (участок гена большой субъединицы рибосомальной РНК (LSU)) и EF-1 и EF-2 (участок гена фактора элонгации трансляции 1 α (TEF1 α)). Смесь реагентов, которую использовали для постановки ПЦР, следующая: деионизированная вода 18,8 мкл, 10x Buffer 2,5 мкл, F (праймер 1) 0,4 мкл, R (праймер 2) 0,4 мкл, смесь dNTP 0,5 мкл, Taq полимеразы 0,4 ед, матричная ДНК 1 мкл; всего – 25 мкл. Режим ПЦР для всех праймеров одинаковый: 95°C 3 мин; далее 30 циклов (95°C 30 с; 55°C 30 с; 72°C 60 с; 72°C 5 мин.). После амплификации полученные ПЦР-продукты (фрагменты ДНК) разделяли электрофоретически в агарозном геле (TBE, 1%). Гели анализировали на трансиллюминаторе при УФ свете. Нужные ампликоны вырезали из геля в соответствии с инструкцией к набору Cleanup standart (Евроген, Россия).

ПЦР-ампликоны секвенировали с помощью набора реактивов BigDye® Terminator v.3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, США) и автоматического секвенатора Applied Biosystems 3730 xl (Applied Biosystems, США). Каждый фрагмент секвенировали в двух направлениях (прямом и обратном) с использованием описанных выше праймеров.

Полученные последовательности ДНК использовали для идентификации видовой принадлежности методом определения сходства с последовательностями референтных штаммов с использованием программы BLASTn (NCBI, США). Нуклеотидные последовательности выравниваются с использованием программы MEGA 10 (алгоритм ClustalW) с последующей ручной проверкой и редактированием при необходимости. Филогенетический анализ проводили методом максимального правдоподобия в программе MEGA 10. Для сравнения использовали референтные штаммы. Полученные последовательности депонировали в базу данных NCBI GenBank.

Оценка патогенности

Оценку патогенности проводили на ломтиках клубней картофеля, ломтиках плодов томата, а также на целых клубнях картофеля и небольших зеленых плодах томата. На ломтики помещали агаровый блок с мицелием гриба. В контроле на ломтик клубня помещали стерильный агаровый блок. Инокулированные ломтики клубней помещали во влажные камеры и держали в термостате при температуре 16°C (пониженную температуру использовали, чтобы затруднить рост бактерий) в темноте. Учет диаметров повреждения проводили на 7 день.

Во втором случае были взяты небольшие клубни картофеля или плоды томата (диаметром около 40 мм). 20 мкл суспензии спор *Clonostachys spp.* (10^5 спор/мл) помешалась либо на поверхность неповрежденного клубня (плода), либо в прокол клубня (плода). Суспензия готовилась следующим образом: мицелий двухнедельной культуры гриба помещали в пробирку со стерильной водой и интенсивно встряхивали. Количество спор подсчитывали под микроскопом и доводили

концентрацию до 10^5 спор/мл. Инокулированные клубни помещали во влажные камеры и инкубировали при 16°C в течение месяца в темноте. Изучали поверхность клубней и разрез клубня через место прокола. Замеряли диаметр поражения на месте прокола.

Оценка конкурентоспособности штаммов

Оценку конкурентной активности проводили методом попарного срачивания на питательной среде КГА тестируемых изолятов с коллекционными культурами патогенов картофеля: *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum coccodes*, *Fusarium spp.* и *Sclerotinia*

sclerotiorum. Срачивание с *Phytophthora infestans* проводили на агаризованной овсяной среде. Кусочки агара с мицелием грибов размером 0,5 см в диаметре помещали в чашку Петри на расстоянии 2,5 см друг от друга и от края чашки.

Оценивали зону ингибирования роста между штаммами и зону распространения мицелия *тестируемого гриба* по колонии тестируемого фитопатогена. Оценивание зоны ингибирования проводилась методом сравнения с контрольной колонией, растущей на среде КГА без второго штамма.

8.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

8.3.1. АНАЛИЗ ШТАММОВ РОДА *CLONOSTACHYS*

В процессе мониторинга заболеваний растений томата авторами были выделены штаммы рода *Clonostachys*. Предварительный анализ по срачиванию выделенных штаммов с фитопатогенным грибом *Sclerotinia sclerotiorum* позволил отобрать наиболее активные изоляты, которыми оказались два штамма *C. solani* (18КТФ1, 21МКрКК3) и семь штаммов *C. rosea* (293 РТ19АВ, 294 РТ19АВ, 21КЛК2, 23МРЛ17АВ, 64 МРТ18АВ, 93 МРТ18АВ, 289 РТ19АВ). Отобранные изоляты были выделены в 2017-2021 годах из плодов и листьев картофеля, плода томата, саженца яблони в Московской области, Краснодарском крае и Кабардино-Балкарии. Задачей настоящей работы был подробный анализ отобранных штаммов с точки зрения патогенности в отношении картофеля, томата, моркови, цикория корневого; изучение антагонистической активности в отношении фитопатогенных грибов *Colletotrichum coccodes*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*; изучение их восприимчивости к некоторым популярным фунгицидам.

Видовая принадлежность

Видовую принадлежность анализируемых в работе штаммов определяли по культурально-морфологическим и молекулярно-генетическим критериям. Анализ по всем изученным последовательностям ДНК (ITS, LSU и TEF1 α) показал разделение исследованных штаммов на две клады, представленные штаммами видов *C. rosea* и *C. solani*. Последовательности в обеих кладах полностью совпали с последовательностями референтных штаммов. Внутривидовое разнообразие обоих видов максимально проявилось при анализе последовательности ITS, слабее – при анализе TEF1 α и LSU. Зависимости от региона выделения не было выявлено. Штамм, выделенный с плода томата (18КТФ1) не показал отличий от других штаммов *C. solani* по всем проанализированным последовательностям. По культурально-морфологическим критериям тестируемые штаммы соответствовали видам, определенным по последовательностям ДНК.

Оценка патогенности к картофелю и корнеплодам

Оценка патогенности к картофелю показала, что в большинстве случаев штаммы *Clonostachys spp.* не поражали клубни картофеля. При помещении кусочка агара с мицелием на ломтик картофеля у штаммов *C. rosea* (64 МРТ18АВ, 289 РТ19АВ, 293 РТ19АВ) и *C. solani* (18КТФ 1, 21 МКрКК 3) мицелий не переходил на поверхность клубня. Штаммы *C. rosea* (23 МРЛ17АВ, 93 МРТ18АВ, 294 РТ19АВ, 21КЛК 2) были более агрессивны, мицелий переходил на ломтик клубня картофеля, диаметры поражения составляли 3-5 мм.

На целых клубнях с проколом также наблюдалось отсутствие патогенности у большинства штаммов. Единственный штамм, вызвавший слабые симптомы заражения (диаметр около 5 мм) – 23 МРЛ17АВ (*C. rosea*). При инокуляции всеми остальными штаммами наблюдалось отсутствие симптомов заражения и образование раневой перидермы в месте прокола.

В целом, эксперименты с заражением ломтиков клубней агаровым блоком с мицелием гриба *Clonostachys* и клубней картофеля уколom суспензией спор показали очень низкую патогенность или ее отсутствие.

Аналогичные данные с отсутствием заражения клубней картофеля штаммами грибов рода *Clonostachys* показаны в статье [182]. Вес здоровых клубней растений, инокулированных только *C. rosea*, оказался сопоставим с весом контрольных клубней, что указывает на отсутствие пагубного влияния *C. rosea* на урожайность клубней.

Проверка патогенности штаммов на ломтиках корнеплодов моркови и цикория корневого показала, что все проверенные штаммы оказались непатогенными для этих культур. Во всех повторностях эксперимента мицелий гриба не переходил на ткани ломтиков с помещенных на их поверхность агаровых блоков с мицелием гриба (рис. 87).



Рис. 87. Проверка патогенности штаммов на ломтиках корнеплодов моркови и цикория, клубнях картофеля

Оценка антагонистической активности

Антагонистическая активность оценивалась с помощью традиционно используемого в таких случаях метода двойных культур. Анализ антагонистической активности исследуемых штаммов проводили на изолятах фитопатогенных грибов *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum coccodes* и *Sclerotinia sclerotiorum*. Антагонистическая активность была отмечена у всех изучаемых штаммов. Попарные срачивания с изолятами *S. sclerotiorum* и *R. solani* показали антагонистическую активность, выражающуюся в ингибировании роста колоний и образовании зоны, свободной от роста воздушных гиф. При продолжении инкубации во многих случаях зона, свободная от роста воздушных гиф исчезала и некоторые штаммы *Clonostachys* росли поверх колоний фитопатогенных грибов. Продолжения роста колоний фитопатогенных грибов далее зоны лизиса ни в одном случае не отмечено (рис. 88).

Исследуемые штаммы различались по антагонистической активности. Наиболее активными показали себя следующие штаммы *C. rosea*:

- 23 MPL17AB, 293 PT19AB, 294 PT19AB – росли поверх колоний всех изучаемых фитопатогенных грибов;

- 64 MPT18AB и 93 MPT18AB – росли поверх колоний *S. sclerotiorum* и *R. solani*, но не заходили на колонии *C. coccodes*;

- 289 PT19AB – рос поверх колоний *C. coccodes* и *R. solani*, но не заходил на колонии *S. sclerotiorum*.

Штамм *C. rosea* 21КЛК2 и оба штамма *C. solani* 18КТФ 1 и 21МКрККЗ показали слабую антагонистическую активность.

Штаммы *C. rosea* 23 MPL17AB, 64 MPT18AB, 93 MPT18AB, 293 PT19AB, 294 PT19AB показали колонизацию склероциев *S. sclerotiorum* через 30 дней после инокуляции в двойных культурах.

Из литературы известно, что штаммы *C. rosea* являются потенциально полезными агентами биоконтроля против нескольких экономически важных патогенов растений, включая *S. sclerotiorum* [183], *Verticillium dahliae* [184], *Fusarium culmorum* [185], *Botrytis cinerea* [186], *Rhizoctonia solani* [182]. Известны случаи паразитизма *C. rosea* на *R. solani* в пределах зоны взаимодействия. Изоляты росли внутри таллома *R. solani* или демонстрировали внеклеточный рост вокруг таллома *R. solani* [182]. Полевые исследования показали, что вес здоровых клубней растений, совместно инокулиро-



Рис. 88. Пример попарного срачивания штаммов *Clonostachys solani* и *C. rosea* с фитопатогенными грибами *Rhizoctonia solani* (сверху), *Sclerotinia sclerotiorum* (в центре) и *Colletotrichum coccodes* (внизу)

ванных *R. solani* и *C. rosea*, был значительно выше, чем у растений, инокулированных только *R. solani*. В склероциях *R. solani*, выделенных из клубней потомства, были выявлены одновременно *C. rosea* и *R. solani*. Также в двух проросших склероциях из 6 исследованных было отмечено паразитирование *C. rosea* на гифах *R. solani* [182]. Что касается микотрофной активности против *Sclerotinia sclerotiorum*, то похожие результаты были продемонстрированы в статье, где проводили опыт методом двойных культур [187]. Как и в указанной статье, в проведенных экспериментах штаммы *C. rosea* в разной степени ингибировали рост мицелия тестируемого штамма *S. sclerotiorum*.

Чувствительность к фунгицидам тиabendозол и дифеноконазол

При обработках растений часто используют баковую смесь, включающую разные пестициды. Иногда обработку пестицидами производят вместе с

подкормкой. Чтобы определить, можно ли использовать грибы рода *Clonostachys* в качестве биофунгицида в смеси с химическими средствами защиты от грибных болезней, были проведены опыты по анализу восприимчивости *Clonostachys* к тиabendозолу и дифеноконазолу. Анализ восприимчивости к фунгицидам показал, что все изученные штаммы были чувствительны к дифеноконазолу ($EC_{50} < 0,4$ мг/л). К тиabendозолу чувствительность варьировала, показатель EC_{50} находился в промежутке от 0,4 до 7,5 мг/л, что также свидетельствует об их восприимчивости к этому препарату. Различий в чувствительности к тиabendозолу и дифеноконазолу у штаммов *C. rosea* и *C. solani* не отмечено.

Проведенные анализы показали, что исследованные штаммы *Clonostachys spp.* восприимчивы к тиabendозолу и дифеноконазолу, поэтому использовать их в баковых смесях с этими фунгицидами нецелесообразно.

8.3.2. ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ШТАММА *CHAETOMIUM GLOBOSUM*

Штамм *Chaetomium globosum* 18KVTF3-1 был выделен в 2018 году из плода сливовидного томата в Краснодарском крае. По нуклеотидной последовательности региона ITS (номер депонирования в Genbank NCBI OQ422852) и последовательности участка гена LSU (OQ422853) штамм 18KVTF3-1 был на 100% идентичен штамму *C. globosum* CBS:584.83 (MH861660, MH873373). На агаре с солодовым экстрактом гриб формировал быстрорастущие колонии оливково-бежевого цвета с хлопьевидным воздушным мицелием и желто-бурым реверсом. Перитеции яйцевидной формы, темно-коричневого цвета. Концевые волоски обильные, коричневые, сужающиеся и ослабевающие к кончикам, волнистые. Аскоспоры оливково-коричневые, лимо-

новидные, уплощенные 8,5-11 x 7-9,5 x 5,5-7 мкм. Таким образом, по культурально-морфологическим признакам штамм также соответствовал виду *C. globosum*.

Антагонистическую активность изучали с помощью метода встречных культур, традиционного метода для подобных исследований. Всего проверили 20 патогенных для картофеля и томата штаммов, принадлежащих к видам *Colletotrichum coccodes*, *C. nigrum*, *Fusarium equiseti*, *F. irregulare*, *F. oxysporum*, *Alternaria alternata*, *A. linariae*, *Irpex latemarginatus*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora infestans*. *C. globosum* ингибировал рост всех изученных штаммов. В зависимости от видовой принадлежности рост замедлялся на 30-76%. Исключение составил штамм *I. latemarginatus* – недавно

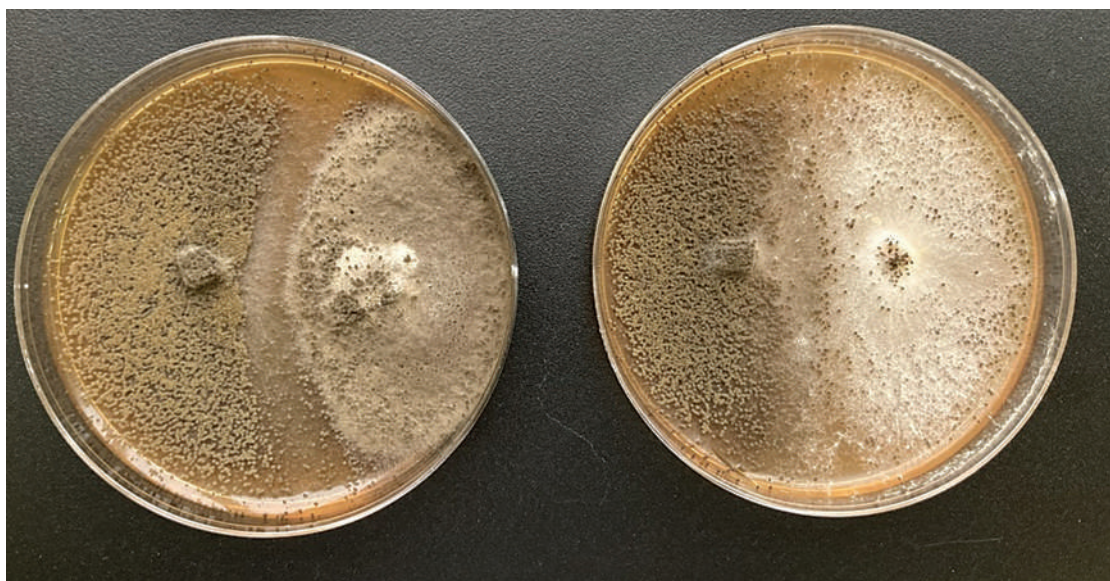


Рис. 89. Попарное сращивание *C. globosum* с *A. alternata* (слева) и *F. oxysporum* (справа)

обнаруженный нами гриб, паразитирующий на плодах томата, который продолжал расти поверх колонии *C. globosum*.

Особое внимание обращали на зону ингибирования – участок между колониями, не занятый мицелием. Такой участок может возникнуть, если тестируемые штаммы грибов выделяют вещества, препятствующие росту. Наибольшую зону ингибирования наблюдали при совместном выращивании с *Alternaria linariae*, выделенной из клубня картофеля. Зона ингибирования в этом случае достигала 10 мм. Также зона ингибирования наблюдалась и при выращивании с другими видами патогенных грибов: *A. alternata*, *Colletotrichum coccodes*, *C. nigrum*, некоторых штаммов рода *Fusarium* (рис. 89).

При длительном выращивании *C. globosum* 18KVTF3-1 с патогенными культурами наблюдалось напоздание этого штамма на колонии патогенных грибов *F. equiseti*, *A. alternata*, *A. linariae*, *C. coccodes*, *C. nigrum* и оомицета *Phytophthora infestans*, что может свидетельствовать о способности к паразитизму *C. globosum* на этих микроорганизмах. В литературе имеются данные, подтверждающие возможность паразитизма *C. globosum* на некоторых видах *Phytophthora* и *Rhizoctonia solani* [178, 188].

Грибы рода *Chaetomium* продуцируют в окружающей среде различные вторичные метаболиты, которые проявляют фунгицидные, нематоцидные и бактерицидные свойства. Чтобы проверить, будет ли обладать фунгицидными свойствами культуральная жидкость, в которой наращивали культуру

C. globosum 18KVTF3-1, в среде с добавлением культуральной жидкости был протестирован рост штаммов *Colletotrichum coccodes* Cc20UgKgPT 1 и *Alternaria linariae* 20UgMbPT 2/1. Заметных отличий в скорости роста этих штаммов на среде с добавленной культуральной жидкостью по сравнению с контролем (среда без культуральной жидкости) отмечено не было. В то же время эти штаммы показали выраженную зону ингибирования при совместном выращивании в одной чашке Петри с *C. globosum*.

Было проверено также влияние культуральной жидкости на рост бактерий *Pseudomonas* sp. штамм 16B8 (OQ519708) и *Pectobacterium atrosepticum* штамм ЕСРА16 (OL677456). Для проверки бактерицидных свойств пропитанный культуральной жидкостью кусочек фильтровальной бумаги помещали на агаризованную среду с только что посеянными бактериями. Культуральная жидкость тормозила рост бактерий *Pseudomonas* sp. – вокруг бумажного фильтра образовалась зона диаметром 3 мм, свободная от бактерий. На рост бактерий *P. atrosepticum* культуральная жидкость не оказала влияния.

Эксперименты с заражением ломтиков клубней картофеля и плодов томата агаровым блоком с мицелием исследуемого штамма *C. globosum* 18KVTF3-1 показали отсутствие патогенности. Мицелий штамма не переходил с агарового блока на ткань растений. Обработка суспензией спор живых растений и целых клубней картофеля перед посадкой также не показала негативного влияния гриба на растения.

8.3.3. АНАЛИЗ АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ШТАММОВ РОДА *TRICHODERMA* И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИЗОЛЯТОВ РОДОВ *BACILLUS* И *PSEUDOMONAS* ПРОТИВ ООМИЦЕТА *PHYTOPHTHORA INFESTANS*

Оомицеты *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary вызывают опасное заболевание картофеля, томата и других культурных и дикорастущих пасленовых – фитофтороз. Распространен фитофтороз практически во всех регионах, где растут его растения-хозяева. *P. infestans* находится на первом месте в списке 10 самых опасных фитопатогенных оомицетов [189].

Из литературы известна способность представителей бактерий родов *Bacillus*, *Pseudomonas* и *Streptomyces* и некоторых других подавлять рост *P. infestans* за счет широкого разнообразия образуемых ими метаболитов,

токсичных для оомицета. *Bacillus* и *Pseudomonas* в дополнение к защитным функциям способны стимулировать рост растений [180]. Грибы рода *Trichoderma* также используются в качестве агентов биоконтроля. Их действие на патогенный организм включает множество механизмов, таких как конкуренция за питательный субстрат, синтез антибиотиков, микопаразитизм и индукция защитных сил растений.

Целью данного исследования было изучение антагонистического потенциала выделенных авторами на территории Узбекистана штаммов грибов рода



Trichoderma и бактерий родов *Bacillus* и *Pseudomonas* в отношении *P. infestans* для отбора наиболее активных штаммов-антагонистов.

Были проанализированы выделенные в Узбекистане три штамма рода *Trichoderma* и бактериальные isolates видов: *Bacillus pumilus*, *B. safensis*, *B. licheniformis*, *Pseudomonas alcaliphila*, *P. putida*.

Идентификацию штаммов проводили культурально-морфологическими, биохимическими и молекулярно-генетическими методами. Бактериальные штаммы идентифицировали с помощью оборудования Maldi «Bruker» (Bruker Daltonik GmbH, Germany). Видовая принадлежность штаммов *T. asperellum* Uz-A21 и Uz-A4 была подтверждена секвенированием участка ядерных рибосомных генов (ITS1-5,8S-ITS2). Нуклеотидные последовательности ДНК участка ITS штаммов *Trichoderma sp.* Uz-A21 и *Trichoderma sp.* Uz-A4 включали 606 и 600 пн соответственно. Секвенированные последовательности *Trichoderma sp.* Uz-A21 (MZ284959) и *Trichoderma sp.* Uz-A4 (ON534075) показали 99,66% и 100% сходство с последовательностями примерно 40 различных штаммов, идентифицированными в Genbank как *Trichoderma asperellum*.

Антагонистические свойства выделенных бактерий в отношении *P. infestans* определяли по результатам роста штаммов *P. infestans* в присутствии тестируемых бактерий. Наибольшую активность в подавлении *P. infestans* проявил штамм *B. safensis* 3/11. Несколько меньшую активность проявили штаммы *P. alcaliphila* 2/18 и *B. licheniformis* 6/25. Штамм *P. putida* 4/23 показал слабое ингибирование роста *P. infestans*. Штамм *B. pumilus* 3/7 практически не влиял на рост колоний *P. infestans*. Также было отмечено, что штаммы *P. infestans* различались по восприимчивости к действию бактерий: 4МСЛК 26 был более устойчив, чем TVKT-1.

Антагонистическая активность грибов рода *Trichoderma* по отношению к *P. infestans* начала проявляться через 3-6 суток совместного культивирования,

что было заметно по замедлению роста колоний фитопатогена. К 10-м суткам штамм *T. asperellum* Uz-A4 нарастал на культуры штаммов *P. infestans* TVKT-1 и 4MSLK 26, что приводило к остановке роста фитопатогенов. Штаммы *T. asperellum* Uz-A21 и *T. viride* показали аналогичную способность. *Trichoderma sp.* ингибировал рост *P. infestans* слабее других исследованных штаммов этого вида.

Все исследованные штаммы *Trichoderma* обладали хорошим антагонистическим эффектом в отношении *P. infestans*. В то же время картина их взаимодействия при одновременном выращивании с *P. infestans* на чашке Петри резко отличалась от наблюдавшейся в экспериментах с бактериями. Штаммы *Trichoderma* не только ограничивали рост колонии *Phytophthora*, но и нарастали поверх нее. Наиболее активным оказался штамм *T. asperellum* Uz-A4, ингибирующее действие которого в отношении штамма TVKT-1 составило 77,1%, а в отношении 4MSLK 26 – 73,1%. Несколько ниже была активность грибов *Trichoderma sp.* и *T. asperellum* Uz-A21 по отношению к TVKT-1 и 4MSLK 26. Степень их ингибирования составила 73,3% и 71,4%, соответственно.

В связи с тем, что *P. infestans* отличается высокой приспособляемостью к средствам защиты, со временем широко известные и используемые в качестве агентов биоконтроля штаммы могут потерять свою эффективность. Поэтому в мире продолжают поиски новых эффективных штаммов грибов и бактерий. Для биологической борьбы с фитофторозом в Центральной Азии, особенно в открытом грунте, необходим поиск местных, хорошо адаптированных к локальным условиям штаммов. В нашем исследовании выделенные в Узбекистане бактериальные штаммы *B. safensis* 3/11, *B. licheniformis* 6/25, *P. alcaliphila* 2/18, а также все исследованные штаммы грибов рода *Trichoderma* показали высокую антагонистическую активность в отношении *P. infestans* и могут быть использованы в качестве перспективных агентов биоконтроля.

8.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате проведенных исследований отобраны 5 штаммов грибов рода *Clonostachys*, которые показали отсутствие патогенности в отношении поврежденных клубней картофеля, корнеплодов моркови, цикория и высокую эффективность в подавлении

роста фитопатогенных грибов *R. solani*, *C. coccodes* и *S. sclerotiorum*. Эти штаммы перспективны для использования в качестве биологических агентов для контроля фитопатогенных грибов. Все проанализированные штаммы рода *Clonostachys* были восприимчивы к



тиабендазолу и дифеноконазолу, поэтому при защите растений с помощью штаммов *Clonostachys spp.* нельзя применять химические средства защиты с этими действующими веществами.

Штамм *C. globosum* 18KVTF3-1 тормозил рост фитопатогенных грибов *Colletotrichum coccodes*, *C. nigrum*, *Fusarium equiseti*, *F. irregulare*, *F. oxysporum*, *Alternaria alternata*, *A. linariae*, *Rhizoctonia solani*, оомикета *Phytophthora infestans*, бактерий *Pseudomonas sp.* Способность угнетать рост значимых патогенов картофеля и томата и его безвредность в отношении растений (проверено на картофеле и томате) делает данный штамм перспективным для использования в качестве агента биоконтроля при создании новых биопрепаратов.

Выделенные в Узбекистане бактериальные штаммы родов *Bacillus* и *Pseudomonas*, а также два штамма грибов рода *Trichoderma* показали высокую антагонистическую активность в отношении *P. infestans* и могут быть использованы в качестве перспективных агентов биоконтроля этого фитопатогена.

В проведенных экспериментах было установлено, что два штамма *P. infestans* обладали разной устойчивостью к антагонистическому действию испытанных микроорганизмов. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости постоянного мониторинга видового разнообразия *P. infestans* в посевах восприимчивых к фитофторозу культур и последующего подбора антагонистических микроорганизмов к агрессивным расам фитопатогенного гриба.



9. ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛЬ-ФОРМИРУЮЩИХ ПОЧВЕННЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ В АРИДНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)



9.1. ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ И ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гель-формирующие почвенные кондиционеры (ГФПК) активно используются в современном сельском хозяйстве, озеленении и ландшафтном дизайне для оптимизации водоудерживающей способности и влагопроводности почвы, улучшения ее структурного состояния, поглощательной способности и ионного обмена, защиты от ветровой и водной эрозии, а также в качестве агентов систем с регулируемым высвобождением агрохимикатов и средств защиты растений [190-197]. Их основное преимущество заключается в высокой эффективности малых количеств препаратов при существенном сокращении расходов на логистику и внесение в почву. Рабочие дозы ГФПК в диапазоне 0,05-0,5% (масс.) в 10-100 раз ниже по сравнению с традиционными мелиорантами, применяемыми в количествах 1-10% (масс.) и более [190, 198-202]. Такие дозы способствуют увеличению водоудерживающей способности почв в 3-5 раз, запасов продуктивной влаги в ризосфере в 1,5-2 раза, снижению испарения в 1,3-3 раза и непродуктивных инфильтрационных потерь влаги до 3-10 раз [190, 194, 198, 201-204]. Аналогичные, и нередко даже меньшие дозы ГФПК успешно используются для агрегации песчаных и пылеватых частиц с целью противодефляционной защиты [197, 202, 203]. В случае почв тяжелого гранулометрического состава, небольшие количества (10-20 мг/л) водорастворимых анионных ГФПК в поливной влаге эффективно регулируют инфильтрацию и водоудерживание при традиционном для евразийского региона орошении напуском по бороздам, защищая почву от водной эрозии [196]. ГФПК обеспечивают увеличение всхожести семян в 1,5-2 раза и более, пролонгацию выживания травянистых и древесных растений в условиях водного стресса, прирост корневой и надземной биомассы, а также возможность 1,3-2-кратной экономии водных ресурсов [190, 195, 203, 204].

Наряду с оптимизацией водного режима и структурного состояния почвы, ГФПК могут успешно использоваться в качестве агентов для систем доставки в ризосферу и контролируемого высвобождения агрохимикатов и пестицидов [192-195, 198, 205]. Существенное (до 10 раз и более) снижение инфильтрационных потерь воды с удерживанием водорастворимых удобрений (NPK), микроэлементов и пестицидов в жидкой фазе геля внутри полимерной сетки ГФПК надежно защищают действующее вещество от выщелачивания [193, 194, 205]. В отличие от традиционно используемых твердофазных носителей (например, торфа, цеолитов, перлита, вермикулита), применение ГФПК для фиксации в ризосфере пестицидов и агрохимикатов более эффективно, поскольку действующие агенты локализуются не на поверхности твердофазного носителя, а во всем объеме жидкофазного геля, легко проникаемого для корней. Поэтому защита корней, корнеплодов и

клубней с помощью гелевых композиций оказывается более совершенной из-за плотного и всестороннего контакта органов растений с противобактериальными биоцидами [190, 194].

Современные технологии наноструктурной организации и архитектуры ГФПК, а также синтеза «умных» гелей (smart gels), активно используются для создания различных форм ГФПК (микрогели, нанокапсулы, пленки, наноленты, многослойные гелевые мембраны и др.), в том числе полимеров с изменяющейся структурой для контролируемого высвобождения удерживаемых веществ (воды, агрохимикатов, пестицидов) при влиянии температуры, pH, электричества и других контролирующих факторов [192, 195, 206-208]. Внедрение органических и неорганических биоцидов в композитные акриловые суперабсорбенты, а также биомиметические технологии синтеза полиметакрилатов с катионным и мембранолитическим биоцидным действием, позволяют получать экологически-безопасные материалы для эффективного подавления патогенов и эвтрофитов при низких эффективных концентрациях биоцидов порядка 10-100 ppm (почва) и 100-6000 ppb (вода) [194, 209].

Вместе с тем ряд факторов окружающей среды (засоление почвы и литологическое давление, недостаток воды и ее низкое качество, неподходящий гранулометрический состав, контрастный температурный режим, биодegradация и т.д.) может негативно влиять на ГФПК и снижать их эффективность как суперабсорбентов воды и растворенных веществ [190, 194, 198, 210, 211]. Не меньшее значение в эффективности ГФПК имеют технологические аспекты их применения (рабочие дозы, способы внесения, глубина расположения в почве, регулярность и объемы поливов). В этой связи на первый план должны выдвигаться полевые исследования ГФПК, где их технологические свойства и эффективность проверяются в реальных условиях, а не в искусственных лабораторных экспериментах, как это происходит в большинстве рейтинговых публикаций по ГФПК [191-193, 195, 198-212]. Комплексные полевые испытания синтезированных материалов в реальных почвенно-климатических условиях проводятся достаточно редко [190, 194, 213-223]. Их результаты зачастую противоречивы, особенно в отношении эффективных доз гелеобразующих почвенных кондиционеров [190, 194, 216, 219, 223].

Учитывая данную ситуацию, мы поставили целью исследования получить и проанализировать результаты комплексных полевых испытаний ГФПК для сельского хозяйства и озеленения в различных почвенно-климатических условиях с акцентом не только на успешные результаты, но и на возможные проблемы использования этих материалов. Исследовались ГФПК российского производства в виде экспериментальных

партий, произведенных в г. Перми на ООО «Новые технологии» по запатентованным авторским коллективом технологиям [190], детальное описание которых было дано в рейтинговых зарубежных публикациях [190, 194], а также в предыдущей коллективной монографии Аграрного центра МГУ им. М.В. Ломоносова [77].

Ниже представлены результаты полевых экспериментов 2018-2023 годов на территории Республики Узбекистан по применению ГФПК в аридном поливном земледелии (выращивание картофеля в фермерском хозяйстве «Кумарык» в Ташкентской области и на экспериментальном участке ООО «UZGIP» близ г. Нукус, Каракалпакия, полив напуском по бороздам) и в экспериментальных посадках древесной растительности для озеленения пустынных территорий (опытные

участки филиала АН Узбекистана в Муйнакском районе Каракалпакии и НИИ лесного хозяйства Узбекистана в рамках инновационного проекта АЛМ – 202210017 «Внедрение агротехнологии использования влагоудерживающих полимерных нановеществ для повышения приживаемости семян на разных типах донных отложений осушенного дна Аральского моря» без полива на естественном увлажнении). Наряду с урожайностью, приживаемостью и общим состоянием растительности анализировалась информация о контролируемых продукционных процесс гидротермических факторах и почвенных режимах, полученная с использованием ручного и автоматизированного экологического мониторинга по методическим разработкам МГУ им. М.В. Ломоносова [190, 224].

9.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ГФПК ДЛЯ ПОЛИВНОГО КАРТОФЕЛЕВОДСТВА

В экспериментах использовались несколько типов инновационных российских ГФПК с полностью гидрофильной полимерной матрицей (базовый гель A11 с акриловой матрицей и наполнителем в виде биокаталитических отходов производства полиакриламида, представленных отмершей биомассой микроорганизмов *Rhodococcus rhodochrous*) и амфифильной матрицей (базовый гель A22 с акриловой матрицей, наполненной диспергированным торфом). Разновидности базовых композиций включали внедрение в полимерную матрицу добавок (микроэлементы, биоциды), в частности ионов серебра (A11-Ag, A22-Ag). Были применены различные варианты внесения под куст картофеля 0,5 и 1 л ГФПК в форме набухших 1:100 гелевых структур с перемешиванием с почвой и без него на фоне необработанного контроля, а также полива с принятой в хозяйствах 100% нормой и сокращенным вдвое 50% количеством поливной воды. Поскольку в разные годы и в разных хозяйствах испытывались несколько сортов картофеля с различной потенциальной урожайностью, в целях сравнения были использованы относительные единицы урожая в виде процента от биомассы клубней на контрольных делянках (%).

Рис. 90 иллюстрирует полученные за несколько лет результаты воздействия российских инновационных ГФПК на урожай картофеля в опытных хозяйствах республики Узбекистан. В целом ГФПК повышают урожай относительно необработанного контроля на 5-20% в случае 100% нормы полива и до 50-60% при редуцированной норме. Сокращение нормы полива, актуальное для аридных климатических условий с все более дефицитными и дорогими водными ресурсами в большинстве случаев сопровождалось снижением урожая картофеля на 30-35% и более на необработанном контроле. Использование ГФПК позволяло сохранять урожай на исходном уровне и часто статистически значимо пре-

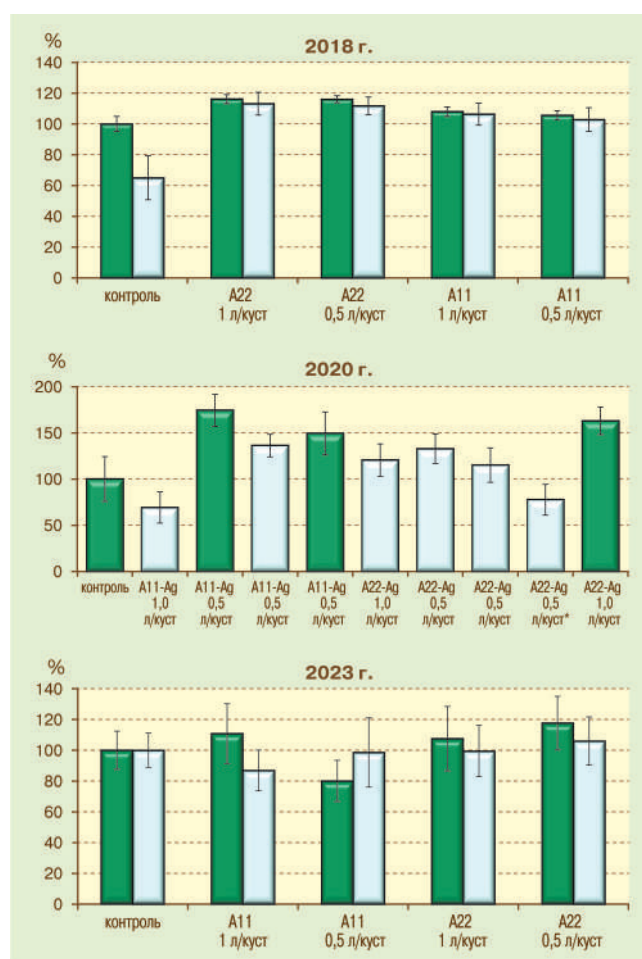


Рис. 90. Сравнительная оценка урожая картофеля под воздействием водоудерживающих ГФПК

Пояснение: темно-зеленый цвет – 100% норма полива, лазоревый – 50% норма полива напуском по бороздам;

* – вариант внесения геля без перемешивания с почвой; планки погрешностей – доверительные интервалы при $p=0,05$

вышать его. Таким образом, снижение поливной нормы на 50% с соответствующей двукратной экономией дефицитных водных ресурсов в случае обработки ГФПК позволяет получать устойчивые урожаи картофеля на уровне необработанного контроля и более при 100% орошении. При этом большой зависимости от дозы гидрогеля (0,5 или 1 л/куст) не было выявлено, что означает возможность двукратного сокращения количества дорогостоящего препарата для получения желаемого урожая при редуцированной на 50% норме полива.

В одном лишь случае (отмечен знаком * на рис. 90) урожай на делянке с ГФПК был достоверно ниже, чем на контроле, что объясняется упрощенным, но неподходящим для культуры картофеля на суглинистых почвах способом внесения геля при посадке без перемешивания с почвой. Такая ситуация, как показывают исследования [190], вызвана локальным анаэробнозисом и загниванием посадочных клубней в геле, как двухфазной системе, плохо проводящей воздух, в отличие от трехфазной пористой среды исходной почвы или ее смеси с ГФПК. Более детальный анализ обсуждаемых здесь результатов экспериментов 2018 и 2020 гг. содержится в наших предыдущих публикациях [190, 77].

Вместе с тем, испытания 2023 года, проведенные на экспериментальном участке ООО «UZGIP», не выявили сколь либо значимых (статистически-достоверных) результатов при различных вариантах обработки почвы теми же водоудерживающими препаратами (рис. 90, нижняя часть). Независимо от нормы полива и вариантов обработки почвы ГФПК урожайность картофеля оставалась близкой к таковой на необработанном

контроле, варьируя в пределах достаточно больших (вплоть до 20%) доверительных интервалов.

Постараемся разобраться в причинах полученных результатов. Для этого обратимся к рис. 91, где приведены данные непрерывного мониторинга температуры и влажности воздуха на поверхности почвы. По ним видно, что относительная влажность воздуха практически все время эксперимента находилась в пределах 90-100%, то есть почва не была иссушена даже у самой поверхности. Поэтому, несмотря на достаточно высокие дневные температуры (до 30-35°C), почва имела оптимальный для роста картофеля водный и температурный режимы и не испытывала недостатка влаги, перегрева или переохлаждения. В ночные часы температура снижалась до 10-15°C в апреле-начале мая, а позже не опускалась за отметку 15°C. Обильное и неоднократное, судя по динамике температуры и относительной влажности, орошение все время поддерживало почву во влажном состоянии. На этом фоне, учитывая также суглинистый гранулометрический состав почвы (данные ООО «UZGIP»), использование гидрогелей как суперабсорбентов влаги не могло привести к значительному эффекту по сравнению с необработанным контролем.

Вывод о постоянном высоком увлажнении почвы экспериментальных делянок подтверждается непосредственным измерением индекса водно-воздушного режима (рис. 92). Если для приповерхностного (0-5 см) слоя значения индекса W/W_s периодически снижались до отметок $0,2W_s$, как нижней границы диапазона доступной влаги для суглинистых почв, согласно термо-

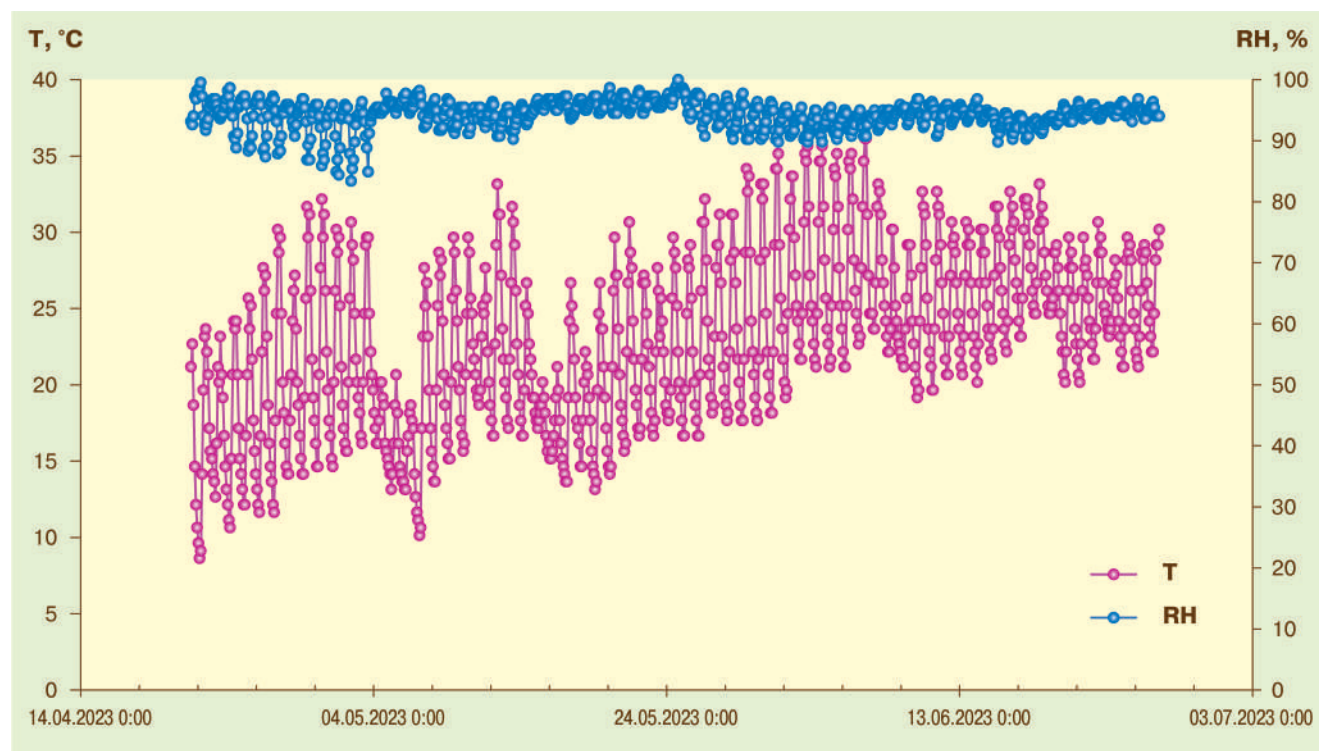


Рис. 91. Данные гидротермического мониторинга температуры (T) и относительной влажности воздуха (RH) через каждые 2 часа на площадке с выращиванием картофеля (Узбекистан, участок ООО «UZGIP», датчики DS1923, «гигрохрон»)

динамической концепции физического качества почвы [225], то в ризосфере картофеля (10-20 см) влажность почвы практически весь сезон находилась на верхней отметке этого индекса ($W/W_s = 0,9$) независимо от вариантов обработки ГФПК и норм полива. В результате только для самого верхнего 0-5 см слоя удалось обнаружить значимое повышение водоудерживания под

действием водоаккумулятивных ГФПК, тогда как главный с точки зрения формирования урожая и корневого водопотребления, ризосферный слой 0-20 см практически постоянно находился в состоянии высокой влажности (см. рис. 92).

Такая ситуация, на наш взгляд, была вызвана использованием традиционной для центральноазиат-

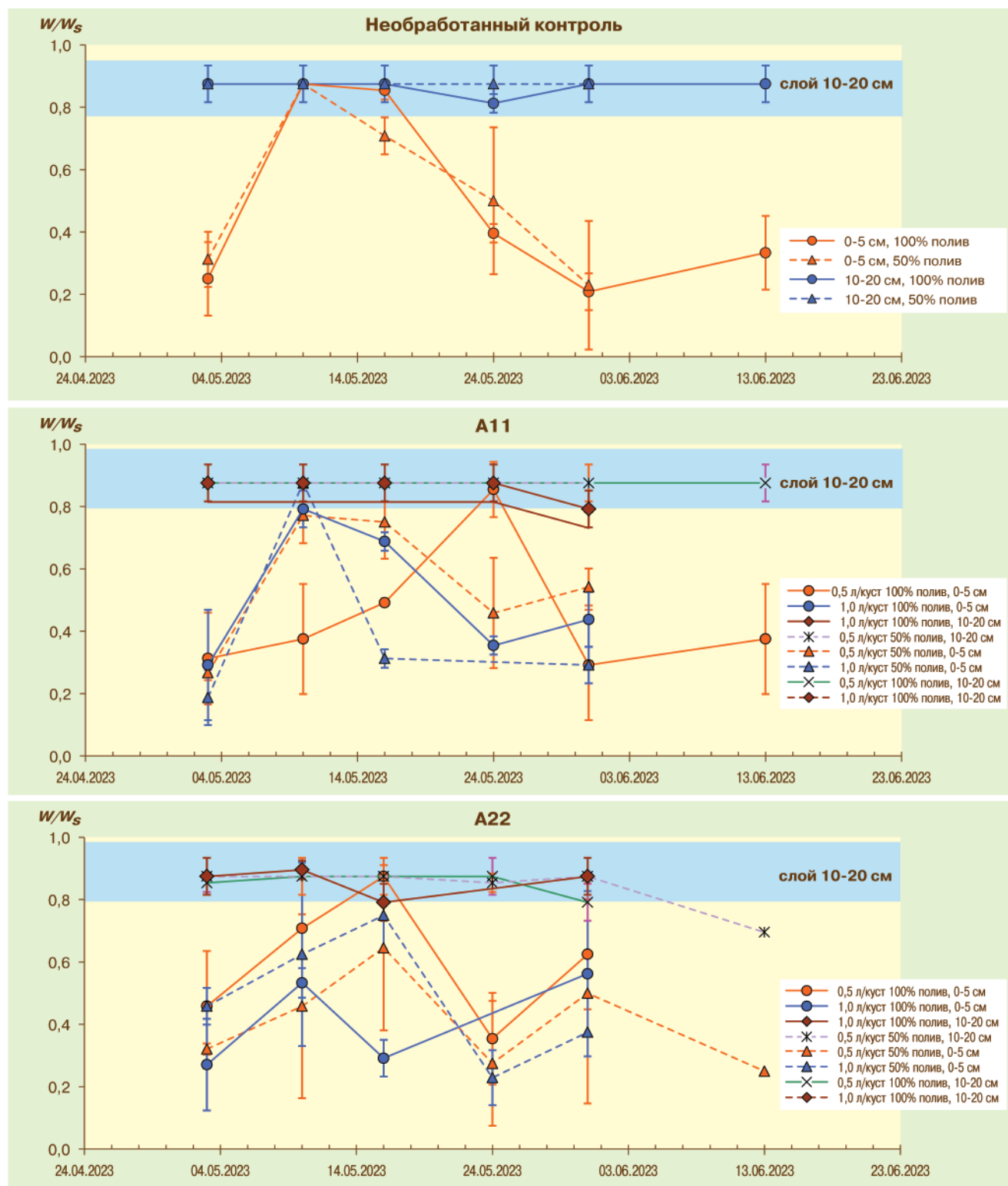


Рис. 92. Мониторинг водно-воздушного режима (Узбекистан, 2023 г.)

ского региона техники полива напуском по бороздам с сильно завышенными нормами и частотой подачи воды. Таких поливов, по-видимому, было не меньше 5-6 за сезон, что показано на рис. 93 по температурному мониторингу почвы фигурными скобками, объединяющими периоды роста температуры после резкого охлаждения поливной водой. Использование столь завышенных норм полива, что даже 50% их сокращение не привело к сколь либо значимым различиям во влажности почвы, как на контрольных делянках, так и на вариантах с обработкой ГФПК, очевидно, сглатывало все запланированные в данном эксперименте результаты, установив повсюду фактически одинаковый водный режим. К сожалению, традиционная технология полива овощных культур и хлопчатника напуском по бороздам провоцирует колоссальный перерасход поливной влаги с непродуктивными потерями, достигающими в республиках Центральной Азии более половины от подаваемой на поля влаги или в количественном выражении более 10 тыс. тонн воды на гектар [226].

Данные послойной динамики температуры почвы (см. рис. 93) подтверждают оптимальный для вегетации и биологической активности режим, весьма далекий от экстремальных температурных колебаний, свойственных аридному климату без полива. По ним также четко видны сроки подачи воды поливом в виде напуска по бороздам, регулярно охлаждающим почву на 5-10°C и более. Минимальные температуры наблюдались в апреле после первого полива, когда за счет охлаждения водой и испарения поверхностные слои (5-10 см)

в ночное время остывали до 6°C. Однако уже в мае и позже подобное послеполивное охлаждение не снижало температуру за отметки 10-15°C, а в начале июня, – ниже 20°C. Температура на глубине 20-30 см, где располагался посадочный материал и формировались клубни картофеля, даже в первый месяц после посадки не снижалась до отметок 10-12°C. Также в этом ризосферном слое не наблюдалось и экстремально высоких температур, поскольку они стабильно находились в диапазоне 20-23°C в последнем, самом жарком месяце вегетации – июне. В целом, и водный, и температурный режимы в 2023 году на делянках ООО «UZGIP» с выращиванием картофеля складывались оптимальными, что не позволило выявить преимущества новой технологии с использованием ГФПК на таком оптимальном агрофоне (рис. 90, нижняя часть). Полученный опыт указывает на необходимость точного расчета норм полива в технологиях аридного поливного земледелия с ГФПК. В противном случае эффект от таких кондиционеров сводится к минимуму, как в оптимизации урожая, так и в экономии водных ресурсов. Также в этой связи представляется перспективным переход с традиционного для центральноазиатского региона способа подачи воды напуском по бороздам на значительно более экономный капельный полив овощных культур с прокладкой пластиковых лент с индивидуальными капельницами прямо под куст растения. Такие технологии сейчас активно внедряются в фермерских хозяйствах Узбекистана при поддержке Правительства Республики взамен традиционных водозатратных способов арычного орошения.

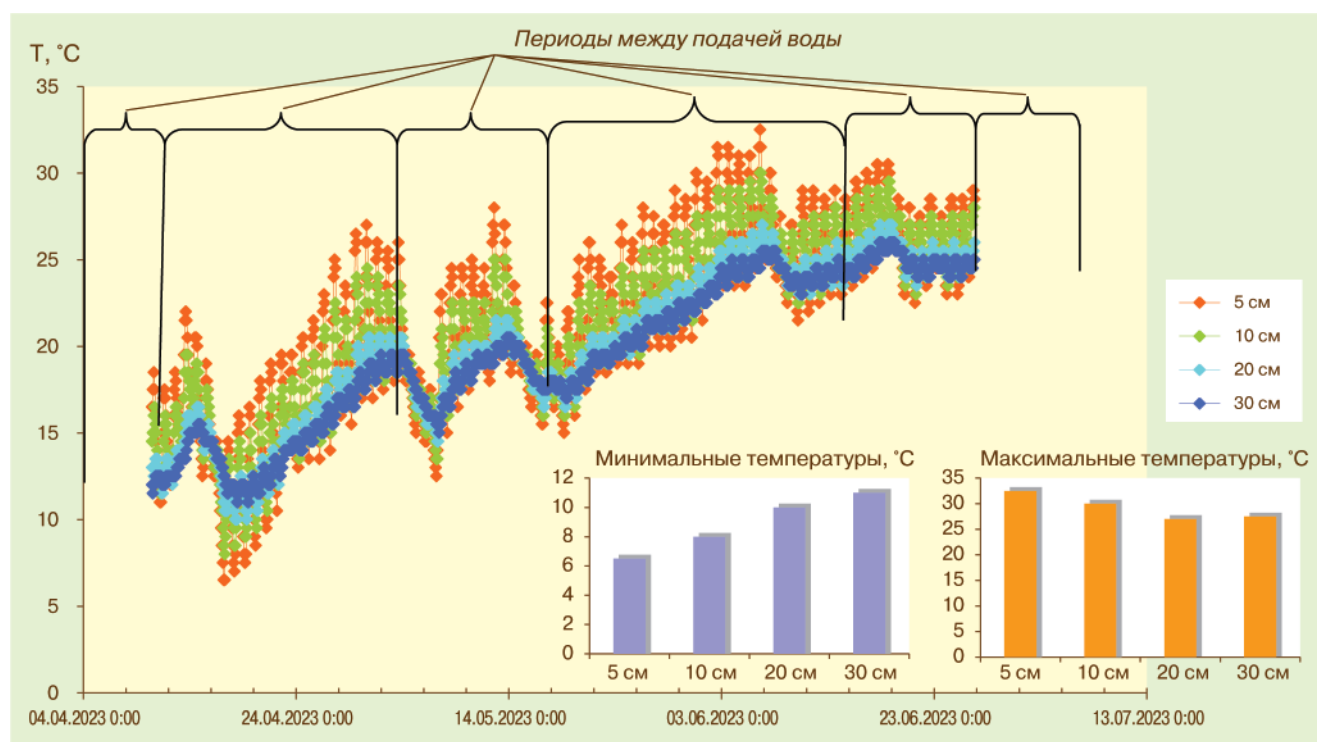


Рис. 93. Данные мониторинга температурного режима почвы через каждые 2 часа на площадке с выращиванием картофеля (Узбекистан, датчики DS1921-F5, «термоохрон»)

Использование ГФПК в капельном орошении весьма перспективно, в особенности на распространенных в долине Амударьи и Аральской котловине пылеватопесчаных ареносолях. Наряду с экономией поливной влаги гелевые капиллярные барьеры будут способствовать блокированию поступления в ризосферу

водорастворимых солей. Поэтому технологии с локальным капельным орошением и ГФПК можно апробировать не только на обычных, пригодных под сельское хозяйство землях, но и на засоленных песках, например, для бахчевых культур.

9.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ГФПК ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПУСТЫННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

На опытном участке филиала АН Узбекистана в Муйнакском районе эксперименты с ГФПК в 2023 году проводились с использованием саженцев вяза приземистого (*Ulmus pumila*) с открытой корневой системой. В связи с неглубоким (3-5 м) залеганием грунтовых вод концепция опыта подразумевала посадку в скважины, заполненные смесью набухших до состояния 1:100 ГФПК с почвой для ускорения прохода корневыми системами саженцев расстояния до капиллярной каймы с последующим водным питанием из нее.

На опытном участке было пробурено 18 посадочных скважин механическим геологическим буром с буровой насадкой диаметром 6 см на глубину 2,5-3 м до капиллярной каймы грунтовых вод. Перед посадкой, в 12 скважин были заложены гели А11 и А22, предварительно смешанные в пропорции 1:1 с сухой, незасоленной почвой. Оставшиеся 6 скважин с заполнением аналогичной почвой, но без ГФПК, служили контролем. После подготовки скважин производилась посадка саженцев вяза с увлажнением (поливом) корневой зоны контрольного варианта количеством воды, равным таковому в гелевых структурах вариантов с ГФПК.

Для автоматизированного мониторинга гидротермических показателей роста и развития растений на участке были установлены программируемые датчики температуры и влажности DS1923 (США), осуществляющие автономно регистрацию гидротермических параметров с шагом каждые 4 часа. Оценка и анализ приживаемости проводились по прошествии летнего засушливого сезона на основе морфометрического контроля с замерами прироста в высоту и диаметра ствола.

Результаты эксперимента представлены на рис. 94. Высота саженцев варьировала от 64 до 139 см, диаметр ствола от 0,3 до 0,6 см. При достаточно высоком варьировании данных (стандартные отклонения от 20 до 30% средних величин по высоте и 15-17% по диаметру) статистически значимого влияния обработки гелями двух видов на продуктивность и приживаемость вяза приземистого полевой эксперимент 2023 года не выявил. Все показатели (высота саженцев, процент приживаемости по прошествии летнего сезона) статистически значимо не отличались между вариантами используемых ГФПК и с необработанным контролем в виде фоновой почвы. Приживаемость как на контроле, так и в вариантах с обработкой, была сходной и составляла порядка 50%.

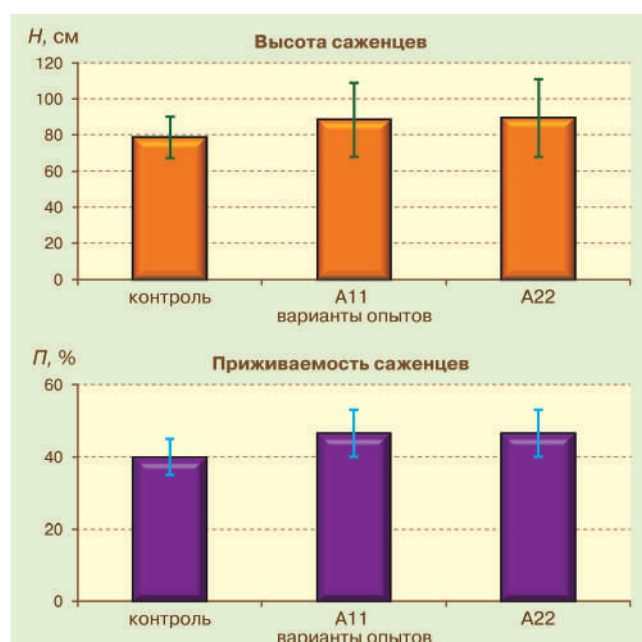


Рис. 94. Сравнительный анализ показателей состояния опытных посадок вяза приземистого после 6 месяцев вегетации (Узбекистан, Муйнакский район, апрель-октябрь 2023 г)

Такие результаты объясняются экстремально высокими температурой и дефицитом влажности в летний сезон 2023 года (рис. 95). Максимальные дневные температуры воздуха уже в апреле-мае превышали 30°C, а в июне-августе достигали отметок 35-43°C. Суточный перепад температур при этом мог превышать 20°C. Однако даже такой сильный перепад не приводил к остыванию воздуха до температуры точки росы.

Относительная влажность воздуха ночью даже в относительно не жаркие весенние месяцы редко поднималась выше 80-90%, а в летом чаще всего была в окрестности 50-70%. В дневные часы она резко падала до экстремально низких значений 10-30%, присущих аридным условиям.

Таким образом, даже в ночное время сохранялся постоянный дефицит влажности воздуха как физическая причина испарения. При средней за период измерения температуре воздуха $24,9 \pm 6,4^\circ\text{C}$ и средней относительной влажности воздуха $37,1 \pm 18,3\%$ расчет испаряемости (потенциальной интенсивности эвапотранспирации) по стандартной формуле Иванова дает среднемесячный

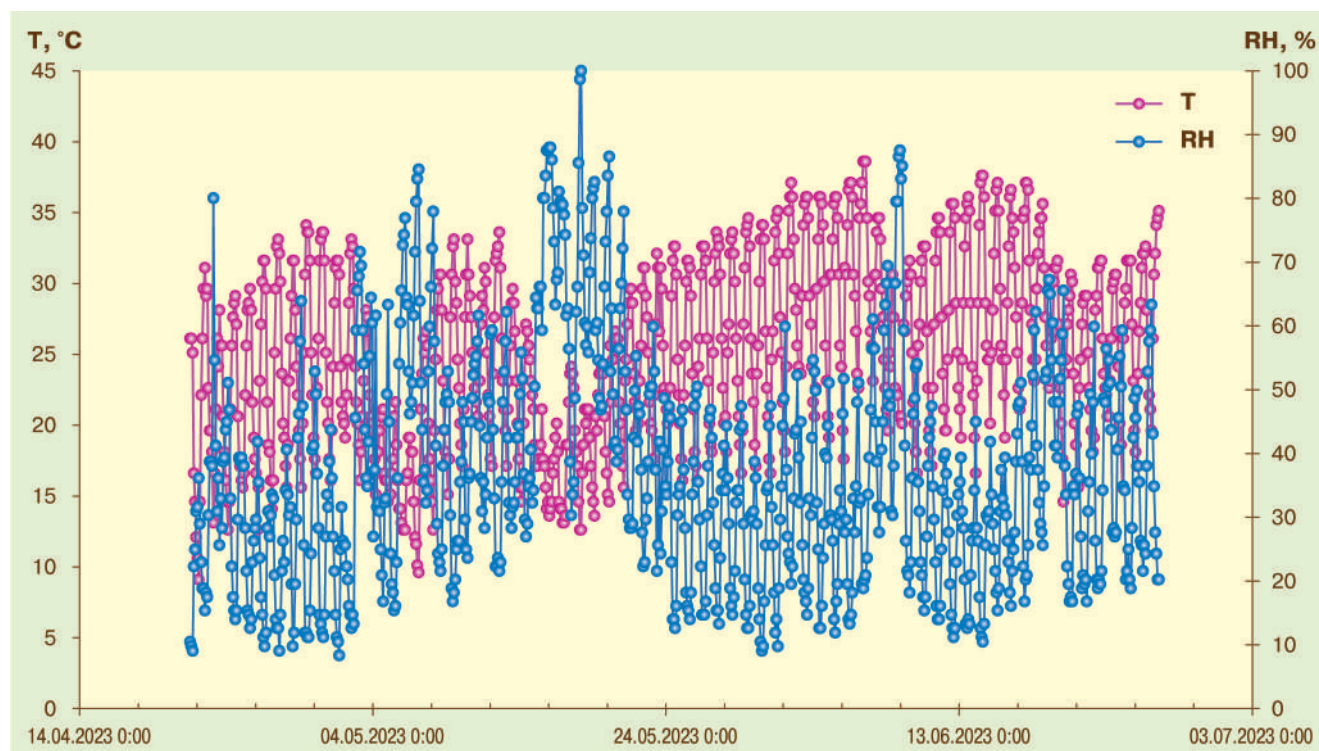


Рис. 95. Данные гидротермического мониторинга через каждые 4 часа на площадке с посадками вяза приземистого (Узбекистан, датчики DS1923)

поток 282 мм или более 9 мм/сут. Реальные всплески испаряемости в дневные часы, рассчитанные по пределам стандартных отклонений (средняя температура плюс стандартное отклонение и средняя влажность воздуха минус стандартное отклонение), достигали отметок 463 мм/мес. или более 15 мм/сут.

В таких условиях использование ГФПК без поливов не может дать никакого эффекта, поскольку объема воды в гидрогеле при норме внесения 2-3 литра на саженец или 2-3 мм дополнительной воды хватит от силы на сутки интенсивного испарения (транспирации) в 9 мм/сут. Как только испарилась влага весенних водозапасов, почва иссушилась вместе с внесенными гелями-супер-абсорбентами и саженцы не имели никакого источника воды. Поэтому их низкая приживаемость (порядка 50% и менее) как на необработанном контроле, так и на делянках с гидрогелями, была полностью очевидной по причине отсутствия источника воды (поливов). Пройти до грунтовых вод на глубину более 2,5-3 м за короткое время после весенней посадки и быстрого иссушения поверхностных горизонтов почвы со скоростью порядка 9 мм/сут., корневые системы большинства саженцев не смогли. Отсюда очевиден высокий отпад растений. Пересыхание гелей, наряду, вероятно, с не очень качественной (без трамбовки) закладкой скважины грунтом в смеси с набухшими гелевыми структурами привели к образованию пустот, в которых корни саженцев не могли получить необходимое водно-минеральное питание и быстро засохли. Такие пустоты были обнаружены при раскопке вариантов с отмершими саженцами, произведенной в конце октября 2023 года (рис. 96).



Рис. 96. Фотоматериалы ревизии опытов по посадкам вяза приземистого

Важным фактором является гранулометрический состав почвы, поскольку эффект от ГФПК, как супер-абсорбентов влаги, максимален в легких (песчаных и супесчаных) почвах. Выбранный на основе лишь рекогносцировочных полевых исследований участок для испытаний был явно не удачен, так как обладал чрезвычайной пестротой (контрастностью) по дисперсности при доминировании в верхней толще, согласно аналитическим данным (табл. 37), легкосуглинистого состава (20-30% физической глины по российской классификации Качинского). Это также отчетливо видно на фотографиях (см. рис. 96) по сложению почвы и наличию крупных агрегатных отдельностей (глыб), априори невозможных для песчаных и супесчаных почв легкого гранулометрического состава. В таких условиях без дополнительного орошения эффективность гидрогелей, как водоудерживающих материалов, очевидно, не могла быть реализована. С учетом полученных в 2023 году результатов последующие технологические разработки должны быть направлены на обоснование минимально допустимых норм полива при организации посадок, а также поиск решений по возможному использованию неглубоко залегающих грунтовых вод (капиллярная кайма 2,5-3 м) для обеспечения приживаемости саженцев в наиболее уязвимый первый год посадки, когда корневые системы еще не способны достичь внутрпочвенного водного источника.

В завершении анализа отметим, что многочисленные предшествующие испытания ГФПК в аридном климате стран Персидского залива и Центральной Азии [190], а также альтернативные опыты узбекских коллег из НИИЛХ по инновационному (целевому) проекту АЛМ – 202210017 «Внедрение технологии использования влагоудерживающих полимерных нановеществ для повышения приживаемости семян на разных типах донных отложений осушенного дна Аральского моря» за 01.03.2022 г.–28.02.2023 г. с теми же патентованными препаратами из РФ (г. Пермь) дали позитивные результаты и подтвердили перспективность рекомендованных авторским коллективом МГУ технологий внесения ГФПК в почву не в сухом, а в предварительно набухшем состоянии, с образованием водоаккумулятивных гелевых структур и равномерным размещением в почве небольших доз препаратов [190, 194]. Поскольку, в отличие от опытов с вязом приземистым на участке филиала АН в Каракалпакии, в экспериментах НИИЛХ использовался спектр типичной для региона засухоустойчивой пустынной растительности (саксаул, черкез, кандым, изень, чогон, черескен, тамарикс и др.), эти опыты оказались успешны как для посадок семенами, так и саженцами этих культур, причем на естественном фоне осадков без поливов. Количество всходов (проростков) из семян с учетом летнего отпада на момент измерений в сентябре 2022 года для

Таблица 37

Гранулометрический состав почвы опытного участка филиала АН в Каракалпакии (Муйнакский район)

Глубина, см	Фракции, %							Физ. глина, %	Физ. песок, %
	>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001		
0-10	0,48	0,24	32,50	39,75	10,34	7,16	9,54	27,0	73,0
10-30	0,56	0,51	32,95	38,96	10,34	7,16	9,54	27,0	73,0
30-60	3,48	0,27	54,91	31,01	2,39	0,80	7,16	10,3	89,7
60-100	5,53	0,40	74,20	16,70	1,59	0,80	0,80	3,2	96,8

этих культур на погонный метр посадок при обработке инновационными российскими ГФПК варьировало от $12,1 \pm 0,45$ (изень) до $20,4 \pm 0,76$ (саксаул), тогда как на необработанном контроле эти величины составили размах от $2,4 \pm 0,12$ до $4,1 \pm 0,17$ экз. растений. При посадке саженцами приживаемость на участках с ги-

дрогелями из РФ варьировала в диапазоне от $80 \pm 3,5$ (терескен) до $89 \pm 3,56$ (саксаул) экз. на 100 погонных метров, а на необработанном контроле не превышала $47 \pm 1,6$ экз. на 100 погонных метров. Внешний вид делянок с высокой приживаемостью на примере посадок тамарикса показан на рис. 97.

9.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Инициативные испытания Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ в сравнение с известными параллельными исследованиями в Аральском регионе Республики Узбекистан по разработкам технологий озеленения пустынь на базе полимерных гель-формирующих материалов убеждают в сложности

данной проблемы и неоднозначности получаемых результатов. Безусловное решение в пользу использования достаточно дорогостоящих полностью синтетических или композитных ГФПК может быть принято лишь в случае почв легкого гранулометрического состава при обязательных периодических поливах растений





Рис. 97. Приживаемость тамарикса (*Tamarix ramosissima*) с применением инновационных российских ГФПК

Источник: из научного отчета НИИЛХ по проекту АЛМ – 202210017

в экстремально жаркий летний сезон. В случае естественных осадков такие технологии и материалы могут дать положительный эффект также только на легких почвах и лишь в случае посадок коренной пустынной растительности региона, адаптированной к использованию небольших количеств влаги почвы и к жестким аридным условиям летнего сезона. Использование посадок семенами или небольшими саженцами с внесением 0,5-1 л/куст жидкого (1:100) геля гарантирует повышение всхожести, устойчивости и приживаемости таких растений на фоне необработанного контроля. Посадки на почвах более тяжелого гранулометрического состава (начиная с легкого суглинка), особенно в случае растений, не приспособленных к длительному жаркому сезону с отсутствием атмосферных осадков, даже при повышенных дозах гидрогелей будут, скорее всего, нерентабельными.

В целом, технологии аридного земледелия с использованием ГФПК являются перспективными как для сельского хозяйства, так и для озеленения пустынных территорий. Однако, в отличие от применения агрохимикатов и пестицидов, такие технологии априори не могут иметь универсальных рекомендаций с одинаковыми дозами ГФПК, способами их внесения, глубинами локализации в почве, нормами и способами орошения. Для гарантированного эффекта они должны базироваться на точном инженерном расчете таких параметров (интеллектуальном почвенном дизайне), а также учитывать специфику местных почвенно-климатических условий, нередко жестко лимитирующих возможность и рентабельность использования ГФПК.



10. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЮ



10.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЫТНОГО УЧАСТКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Значительные массивы засоленных почв находятся в Центральной Азии (Туранская равнина). К числу наиболее подверженных засолению территорий относится Республика Каракалпакстан (Узбекистан). Проведенные исследования [227] показали, что 56,6 тыс. га всех орошаемых земель в Каракалпакстане являются засоленными, а 171,3 тыс. га (34%) – умеренно засоленными. Общая засоленность орошаемых земель по Каракалпакстану составляет 68,8%. Засоленность весьма высока в Караузяском и Тахтакупырском районах [228].

Орошаемый массив «Карабуга», где проводились исследования, расположен в Караузяском районе Республики Каракалпакстан в пустынных условиях Приаралья (рис. 98). Опытный участок заложен на заброшенных землях в границах фермерского хозяйства «Panaev Farms». Фермерское хозяйство занимается разведением породных сельскохозяйственных животных и производством молочной продукции. Координаты расположения участка: 42,855°с.ш., 59,934°в.д., абсолютная высота 48 м над уровнем моря.

Территория исследования подвержена процессам деградации и опустынивания. Процесс засоления является одним из ведущих. В Каракалпакстане существует острый дефицит водных ресурсов не только для аграрных целей, но и бытовых нужд населения [229]. Орошение происходит водой низкого качества.

В рамках японско-узбекского проекта SATREPS¹ в Каракалпакстане в 2020 году были заложены опыты по

выращиванию флористических коллекций галофитов и нетрадиционных видов сельскохозяйственных культур, проводился мониторинг засоления почвы, воды и анализа цепочки добавленной стоимости.

На участке по биосолевому земледелию выращиваются такие дикорастущие галофиты как *Kochia scoparia*, *Atriplex nitens*, *Climacoptera aralensis*, *Suaeda salsa*, *Salsola sclerantha*, *S. dendroides*, *Salicornia europaea*, *Alhagi pseudalhagi* в сочетании с нетрадиционными товарными культурами, такими как *Sorghum bicolor*, *Penisetum glaucum*, *Setaria italica*, *Chenopodium quinoa*, *Hibiscus cannabinus* и *Amaranthus retroflexus* var. *virescens* в системе полосно-аллейного земледелия и агролесомелиорации (деревья *Elaeagnus angustifolia* и *Morus*).

В рамках совместной работы Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ имени М.В. Ломоносова и Каракалпакского государственного университета имени Бердаха по оценке состояния деградированных почв и поиску подходов по их восстановлению в Республике Каракалпакстан в 2022 и 2023 годах были проведены полевые исследования в дельте реки Амударьи и на обсохшем дне Аральского моря.

В дельте реки Амударьи на территории фермерского хозяйства «Panaev Farms» были заложены скважины и почвенные разрезы глубиной 1-2 м и послойно отобраны образцы почвы (рис. 99). Полевые, лабораторные, камеральные исследования проводились по общепринятым стандартным методикам. В образцах почвы были опре-



Рис. 98. Расположение территории исследования в Республике Каракалпакстан Узбекистана

¹ Проект «Разработка новых технологий мониторинга и контроля использования водных ресурсов для борьбы с засолением и улучшения продуктивности земель и продовольственной безопасности в Аральском регионе», разработанный Университетом Киото и Международным инновационным центром Приаралья при Президенте Республики Узбекистан и др., был принят в качестве нового исследовательского проекта 2020 года в рамках программы «Исследовательское партнерство в области науки и технологий для устойчивого развития». <https://www.jst.go.jp/global/>

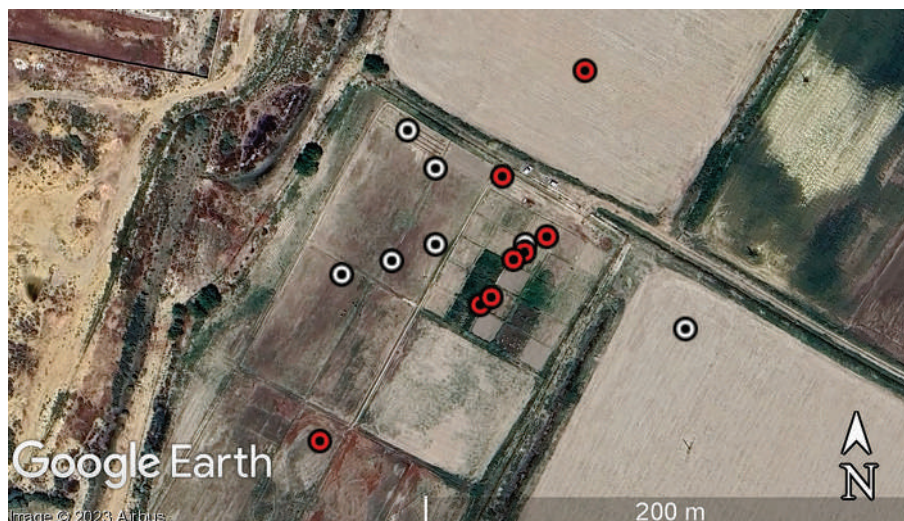


Рис. 99. Точки опробования на участке ФХ «Panaev Farms»
(Караузьянский район, Республика Каракалпакстан)

делены: гранулометрический состав, водная вытяжка, содержание органического вещества, макроэлементов питания, содержание карбонатов и гипса, плотность сложения и водопрочность макроструктуры.

Для построения модели распределения воды были отобраны образцы с различных глубин 0-15, 15-30, 30-50, 50-70 и 70-100 см почвенного профиля. Буровым методом Н.А. Качинского определены плотность и влажность взятых образцов. Для построения модели распределения влаги в почве использовалась программа Hydrus-1D.

Степень засоления почв оценена по удельной электропроводности водной вытяжки 1:5. Для оценки степени засоления почвы по показателю удельной электропроводности (1:5) использовали следующие критерии (дСм/м): 0-0,4 (незасоленные), 0,4-0,6 (слабозасоленные), 0,6-1,0 (среднезасоленные), 1-1,9 (сильнозасоленные), >1,9 (очень сильнозасоленные).

Карты засоления почв на опытном участке по глубинам 0-30, 0-50, 0-100 см составлялись на основе ме-

тода обратных взвешенных расстояний в программе QGIS по данным 2022 и 2023 годов.

Рельеф опытного участка представляет собой крайне выположенную аллювиальную равнину древней Ахчадарьинской дельты реки Амударьи. Поверхность почвы ровная, местами с оплывшими поливными бороздами и грязновато-белыми выцветами солей. Рядом с опытным участком расположены золотые аккумуляции песка – рядово-бугристые образования.

Почвенный разрез №1, заложенный на территории агрохозяйства, представлен на рис. 100. Характеристики вскрытой почвы: орошаемая, такырно-луговая (древнеаллювиальная), слабо-среднезасоленная, солончаковая, среднегумусная, маломощная, глинисто-суглинистая, не гипсоносная, сформированная на древнеаллювиальных глинисто-суглинистых отложениях в комплексе с пустынно-песчаными почвами.

Содержание органического вещества. В пахотном 30-сантиметровом слое содержится в среднем 1,0-1,2%



Рис. 100. Почвенный разрез №1
(координаты: 42.85475° с.ш., 59.933556° в.д., высота н.у.м. 48 м)

гумуса. Книзу, в слое 30-100 см содержание постепенно снижается до 0,19%, в некоторых местах содержание снижается резко. По содержанию гумуса почвы характеризуются как низкогумусные.

Содержание гипса. Содержание гипса не превышает 2%. Согласно описанию почв ФАО [230, 231], почвы относятся к слабогипсоносным, то есть гипс практически отсутствует.

Содержание карбонатов. В полевых условиях во всех почвах наблюдается бурное вскипание при взаимодействии с HCl с поверхности. По лабораторным данным содержание карбонатов варьирует по профилю до 1 м от 10,5 до 20,9%. Почвы классифицируются как сильнокарбонатные (10-25 %) [230, 231].

Гранулометрический состав. Гранулометрический состав изученных почв глинисто-суглинистый с прослойками песка книзу.

Содержание макроэлементов питания растений. Согласно лабораторным данным, степень обеспеченности всех почв гидролизуемым азотом является очень низкой. Содержание подвижного фосфора варьирует от очень низкой до высокой степени обеспеченности. Величина содержания подвижных соединений калия – от низкой до очень высокой обеспеченности.

Плотность почвы и водопрочность макроструктуры. Все пахотные и подпахотные горизонты почв характеризуются высокими значениями плотности. Пахотные горизонты являются сильно уплотненными. Плотность сложения более 1,2 г/см³. При такой плотности может проявляться угнетение роста растений. В образцах средневзвешенный водопрочный диаметр имеет низкие значения (1,4-1,6 мм). Можно предположить, что эти почвы будут иметь низкую противозерозионную устойчивость при отсутствии корней и растительности.

Засоление почвы. По данным водной вытяжки в засоленных горизонтах исследованных почв химизм засоления хлоридный, сульфатно-хлоридный и хло-

ридно-сульфатный. Значения pH варьируют в пределах 6,44-7,83, что говорит от слабокислой до слабощелочной реакции среды. Степень засоления меняется от незасоленной до очень сильнозасоленной. Верхний 30-см слой почвы в основном сильно и очень сильнозасоленный.

Для территории участка по биосолевому земледелию были построены интерполяционные карты засоления почв (рис. 101, 102), которые иллюстрируют пространственное распределение засоления в слое 0-30 см, 0-50 см и 0-100 см.

Распределение засоления по площади поля неравномерное. В центре выделяется пятно с наиболее сильным засолением, где согласно данным полевого обследования описана оголенная такыровидная поверхность почвы без растительности. Данный участок является самым деградированным. Как показал анализ, верхний 50-см слой почвы в основном сильно и среднезасоленный, нижний горизонт 50-100 см преимущественно средnezасоленный.

Таким образом, исследованные почвы опытного участка, условия которого в целом типичны для Каракалпакстана и всегда были сложными для развития земледелия из-за засоленности почв, характеризуются низким уровнем плодородия, содержания органического вещества, запасов минерального питания растений и имеют неблагоприятные водно-физические свойства, что значительно затрудняет их сельскохозяйственное использование. Почвы определены как слабогипсоносные, сильнокарбонатные, характеризующиеся высокой неравномерной засоленностью, сильным уплотнением пахотного слоя и тяжелым гранулометрическим составом. Интерпретация результатов анализов показала, что основным типом засоления на исследуемых территориях является хлоридно-сульфатный. На основе анализа интерполяционных карт засоления почв определено, что верхний 50-см слой поч-

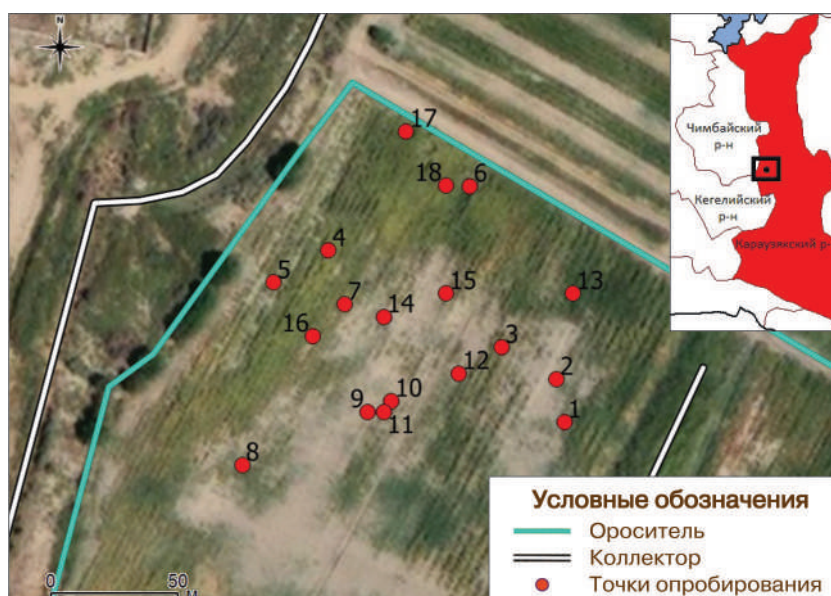


Рис. 101. Местоположение участка, точки отбора образцов почвы, ороситель и коллектор (на фоне космоснимка BingMaps)

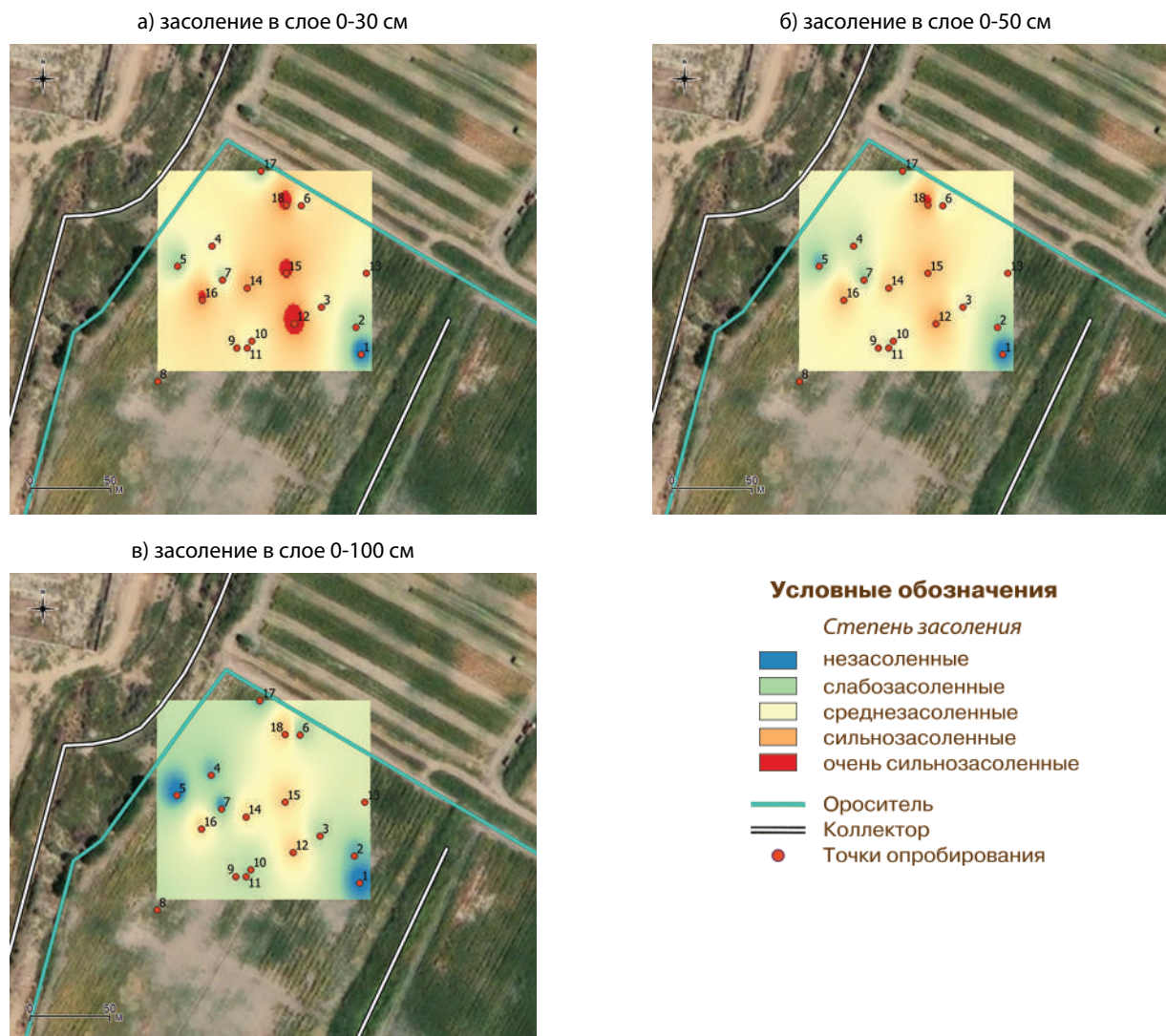


Рис. 102. Карты засоления почв в слое 0-30, 0-50, 0-100 см на участке ФХ «Panaev Farms»

вы в основном сильно и средnezасоленный, нижний горизонт 50-100 см преимущественно имеет среднюю степень засоления.

На исследуемых почвах рекомендуется использовать мульчирование, чтобы уменьшить испарение и подтягивание солей. Дренированность тяжелых уплот-

ненных почв можно улучшить с помощью прочистки дренажной системы. Требуется внесение органики в почву и использование сидератов для улучшения ее структуры и обогащения макроэлементами питания растений.

10.2. ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ

Засоление почв, как природное, так и вторичное в условиях орошаемого земледелия, является одним из факторов, усиливающих процесс деградации земель. Оно значительно ограничивает урожайность сельскохозяйственных культур, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на продовольственной безопасности. В результате засоления могут быть нарушены экосистемные функции почв, такие как обеспечение продуктивности природных и сельскохозяйственных

экосистем, поддержка почвенного биоразнообразия, сохранение и движение влаги и питательных веществ в почве [232].

В результате вторичного засоления фермерами в Каракалпакстане были заброшены значительные земельные площади. Из-за значительного сокращения посевных площадей для возделывания сельскохозяйственных культур в животноводстве наблюдается нехватка корма для скота. В этой связи требуется

обеспечить улучшение состояния засоленных почв и введение их в сельскохозяйственный оборот. Решение данных вопросов требует разработки новых современных инновационных подходов и методов в регионе Южного Приаралья.

В настоящее время в сельском хозяйстве аридных территорий увеличивается интерес к освоению галофитов (греч. *hali* – соль и *phytos* – растение). Галофиты – это солелюбивые растения, способные переносить высокие уровни засоления почвы. Галофиты выращивают на засоленных пахотных землях для восстановления деградированных ландшафтов и повышения продовольственной безопасности за счет увеличения продуктивной пищевой биомассы, зерна для потребления человеком и кормления скота, лекарственных, технических продуктов, где каждый продукт имеет рыночную стоимость [233, 234]. Использование галофитов может стать жизнеспособной коммерческой альтернативой для снижения нагрузки на потребности в земле и воде хорошего качества для традиционных систем земледелия и использования земель, деградированных в результате засоления [235].

Галофиты остаются недоиспользованным растительным ресурсом [236] и могут использоваться для рассоления и фитомелиорации почв, поскольку многие из них способны накапливать соли в надземной биомассе, вытягивая их из почвы или орошаемой воды. Время рассоления земель занимает в среднем примерно 3-5 лет. При очень высокой степени засоленности на это уходит 6-7 лет. В результате данных мероприятий эти земли могут быть использованы для выращивания сельскохозяйственных культур.

Галофиты могут использоваться для экологической реставрации пастбищ и получения кормов. Они могут выращиваться при орошении солеными водами (морская, подземная, коллекторно-дренажная) [237-240].

Исследования в Караузьякском районе Каракалпакстана показали, что непрерывное выращивание галофитов снижает уровень засоления и в конечном итоге позволяет вернуть земли в альтернативное сельскохозяйственное использование [241]. Критерии для (круглогодичного) выращивания галофитов суккулентов должны основываться на их солевыводящей способности (около 8,0 г-NaCl экв/кг сухой почвы за один цикл вегетации). Зеленая биомасса, получаемая при одном поливе в условиях засоления почвы 18 дС/м, варьирует в пределах 34-55 т/га при уборке, что соответствует 13-20 т ДМ/га. Наилучшую всхожесть семян, выживаемость проростков и урожайность зеленого корма показали *Atriplex nitens*, *Salsola sclerantha* и *Kochia scoparia*. При этом наибольшая всхожесть семян (около 89%) в полевых условиях наблюдалась у *A. nitens*, который довольно быстро рос, накапливал зеленую биомассу и имел семена хорошего качества. Низкая полевая всхожесть семян (около 25%) наблюдалась у *Suaeda salsa*, *Salicornia europaea* и *Climacoptera aralensis*.

Ожидается, что разработанная в рамках исследования [241] концепция галофитного земледелия замкнутого цикла поможет фермерским хозяйствам в бассейне Аральского моря воспроизвести галофитные методы ведения сельского хозяйства. В долгосрочной перспективе это позволит увеличить объем сельскохозяйственной продукции для внутреннего и мирового рынков. Например, среди интродуцируемых видов выращивается амарант – нетипичный галофит; который входит в группу нетрадиционных транзитных культур (рис. 103). Из семян амаранта делают муку, используют в производстве печеных изделий. Зерно амаранта используют на жировочный корм для мелкого рогатого скота в период ягнения и лактации. Зеленая масса амаранта, с которой выносятся соли из почвы, используются для разработки различных диет для животных.



Рис. 103. Амарант – нетрадиционная транзитная культура
(Нукусский район, Республика Каракалпакстан)

Утилизация остатков биомассы может происходить на биогазовых станциях, а биогаз, в свою очередь, используется в качестве топлива для производства.

Возможно следующее применение галофитов [235]:

- корм для животных на засушливых землях, естественные пастбища или культивируемые посадки (*Elymus elongatus*, *Hedysarum carnosum*, *Cynodon dactylon*, *Atriplex* spp., *Haloxylon* spp., *Suaeda* spp., *Medicago* spp., *Melilotus* spp., *Kochia* spp., *Pearl millet* spp., *Sesbania bispinosa*);
- зерно с высоким содержанием крахмала (*Zostera marina*; *Proso Pennisetum typhoides*, *Chenopodium quinoa*);
- растительное масло из семян (*Salicornia* spp., *Mentha piperita*, *Jojoba* – *Simmondsia chinensis*, *Sesbania bispinosa*);

- растительный белок (*Kochia scoparia*, *Salsola-kari*, *Beta maritima*, *Salicornia* spp., *Atriplex* spp.);

- древесина в качестве топлива (*Acacia* spp., *Tamarix* spp., *Haloxylon* spp., *Populus* spp.);

- декоративные растения (*Conocarpus erectus*, *Eucalyptus argentea*, *Acacia ampliceps*);

- лекарственные растения (*Mentha piperita*, *Glycyrrhiza glabra*, *Artemisia halophylla*, *Peganum harmala*);

- технические растения (*Salicornia bigelovii*, *Sesame indicum*, *Helianthus tuberosus*).

Таким образом, использование солеустойчивых и нетрадиционных культур может являться перспективным решением для кормопроизводства в засушливых условиях, а также может способствовать рассолению маргинальных земель, страдающих от деградации.

10.3. МОДЕЛИ ВОДНО-СОЛЕВЫХ РЕЖИМОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ЗАСОЛЕНИЯ

Для построения модели распределения влаги в почве использовалась программа Hydrus-1D. Был задан почвенный профиль глубиной 220 см с указанием горизонтов с данными гранулометрического состава и содержания полевой влажности. Уровень залегания грунтовых вод был определён как 200 см, при этом капиллярная кайма грунтовых вод периодически поднимается до 150 см. Модель была рассчитана на 30 суток, на 10-е сутки задан полив 30 мм. Такая величина орошения выбрана как средняя для этого региона. Обычно за сезон применяется 3-4 таких полива. При моделировании, вместо глубины залегания грунтовых вод как константы, был задан водонасыщенный слой почвы на глубинах 200-220 и уровень объёмной влажности 38% в слое почвы 150-200 см. Данные значения дублируют реальные показатели влажности на опытном поле и позволяют смоделировать движение ирригационных и грунтовых вод.

Рассмотрим нижнюю часть профиля на хроноизоплете (рис. 104). Влага от каймы грунтовых вод, с глубины 150 см, под действием капиллярно-сорбционного давления поднимается вверх по профилю, перенося в себе токсичные для растений растворимые соли. Сильный нагрев верхних слоёв почвы, которая зачастую не покрыта растительностью, либо же растительный покров очень разреженный, и тяжёлый гранулометрический состав обеспечивают мощный капиллярный подъём влаги грунтовых вод, несущих в себе большое количество легкорастворимых солей. В течение 10-15 дней вода, насыщенная солями, поднимается до глубин 80-100 см. В реальности же этот процесс может происходить быстрее, за счёт неисчерпаемого объёма грунтовых вод, в отличие от заданной влажности при моделировании. После попадания в верхние слои почвы, насыщенная солями влага расходуется на эва-

потранспирацию, при этом растворимые соли аккумулируются в корнеобитаемых горизонтах и на поверхности.

Анализируя верхнюю часть хроноизоплеты после полива, производимого на 10-ый день, оросительная вода за первые сутки распределяется по глубинам 0-40 см. После 3-4 суток под суммарным действием гравитационных и капиллярно-сорбционных сил большая часть влаги запасается на глубине 30-50 см, так как на этой глубине гранулометрический состав более тяжёлый, а матричное давление в этом слое почвы удерживает большую часть влаги, не позволяя мигрировать в нижележащие горизонты почвенного профиля. Вышеописанный процесс снижает эффективность промывов почвы от легкорастворимых солей, который повсеместно используется в Каракалпакстане, потому что не позволяет доступным объёмам промывки вывести соли из профиля, которые, вдобавок ещё и накапливаются за счёт процессов поднятия солей из грунтовых вод. Таким образом, количество деградированных и маргинальных земель прибавляется из-за процессов, описанных при анализе хроноизоплет, построенных по смоделированным данным.

Был также смоделирован и второй профиль (рис. 105), идентичный первому, за исключением того, что уровень грунтовых вод в нём понижен на метр за счёт добавления дренажной системы открытого типа. Распределение поливных вод в таком профиле идентично первому. При этом подтягивание грунтовых вод с растворёнными в них солями практически отсутствует, за счёт чего редкие промывки с увеличенным объёмом воды будут эффективны гораздо дольше. Водно-солевой баланс будет способствовать выносу солей из корнеобитаемых горизонтов, что положительно скажется на урожаях.

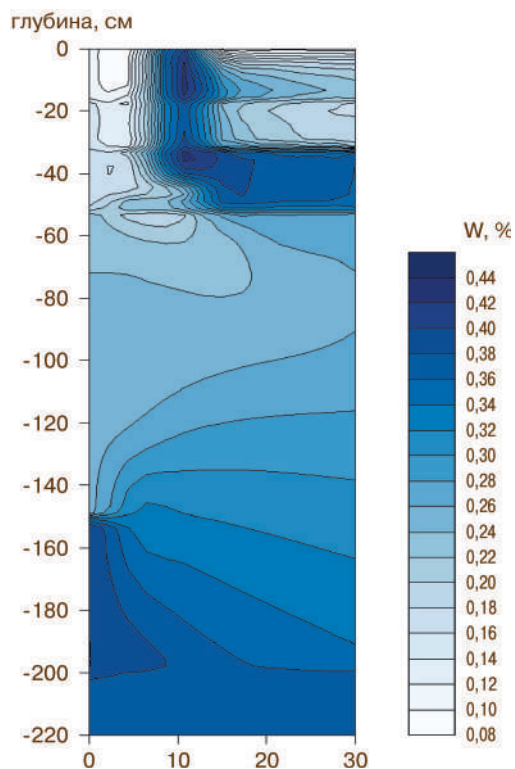


Рис. 104. Смоделированная хроноизоплета почвенного профиля с реальным (близким) залеганием грунтовых вод

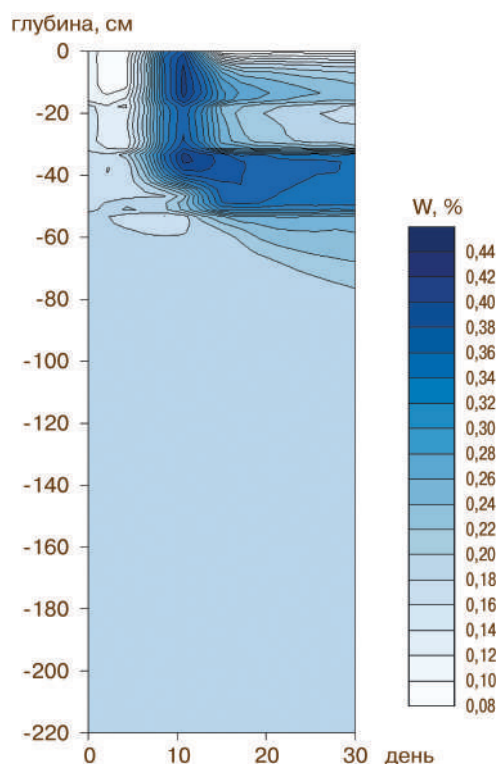


Рис. 105. Смоделированная хроноизоплета почвенного профиля с пониженным уровнем залеганием грунтовых вод за счёт добавления в модель дренажа открытого типа

Полученные результаты показывают, что применение традиционных и нетрадиционных галофитов, способов промыва почвы, других альтернативных биологических, агрохимических и агрофизических мероприятий, направленных на повышение уро-

жайности исследуемых земель, будет намного более эффективно, если сперва решить первичные мелиоративные проблемы данных земель. Дренажную систему, построенную более 50 лет назад необходимо реконструировать.

10.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Главной задачей земледелия Республики Каракалпакстан, расположенной в регионе Южного Приаралья, является поиск путей улучшения состояния засоленных почв и введения их в сельскохозяйственный оборот. Отсутствие грамотного управления коллекторно-дренажной системой, неэффективное использование воды, отсутствие глубоких знаний в области земледелия, в частности несоблюдение научно обоснованного севооборота ведут к вторичному засолению земель.

В развитии животноводческой отрасли существует острая проблема нехватки корма для скота, связанная со значительным сокращением посевных площадей под кормовые культуры из-за непригодности этих земель для возделывания. Решение обозначенных проблем требует разработки новых современных инновационных подходов и методов в регионе Южного

Приаралья. В этой связи использование солеустойчивых и нетрадиционных культур может являться перспективным решением для кормопроизводства в засушливых условиях Приаралья, а также может способствовать рассолению маргинальных земель, страдающих от деградации.

Модели водно-солевых режимов могут быть использованы для прогнозирования уровня засоления, движения влаги и солей в профиле почв, а также оценки эффективности мероприятий по орошению. Разработанные в исследовании гидрологические модели указали на первоочередную необходимость решения фундаментальных проблем мелиорации в Каракалпакстане, в частности, на необходимость первоочередного восстановления дренажной сети на всех уровнях.

11. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ И ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ



11.1. ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ И ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пшеница и продукты на её основе обеспечивают около 20% мировой потребности в белке и калориях. При широком ареале возделывания яровой пшеницы на территориях с континентальным климатом, в том числе в России на Нижней Волге, Южном Урале и в Сибири, а также в Северном Казахстане, из-за ограниченности вегетационного периода, запасов влаги и влияния абиотических и биотических стрессов, возможно получение урожаев на уровне 10-20 ц/га.

Тем не менее, возделывание данной культуры играет важную роль в поддержании глобальной продовольственной безопасности и определении цен на пшеницу на мировых рынках продовольственного зерна. Так, в 2022 году Казахстан из 16,4 млн тонн собранной пшеницы экспортировал 47%. В пятерку крупнейших импортеров вошли Узбекистан, Афганистан, Таджикистан, Иран и Туркменистан, что составляет примерно 80 млн человек в Центральной Азии, продовольственная безопасность которых связана с поставками пшеницы [242].

Короткий период вегетации заставляет возделывать скороспелые, раннеспелые и среднеспелые интенсивные, высокопродуктивные сорта, хорошо адаптированные к местным условиям [243]. При этом генетический потенциал, полученный на полях сортоучастков, используется в производственных посевах на 25-50 %, что, при возможности получать высококачественное зерно, на первое место выводит проблему устойчивой урожайности [244]. За последние годы выведены и районированы сорта с потенциальной продуктивностью 50-70 ц/га, но фактическая урожайность в лучшие годы не превышает 27 ц/га, а в неблагоприятные годы падает до 5 ц/га [243]. Одной из причин низких урожаев является выбор в пользу высокопродуктивных сортов, зачастую не адаптированных к местным экологическим условиям возделывания [245].

По вопросу влияния наблюдаемого и ожидаемого изменения климата на урожайность яровой пшеницы существуют значительно различающиеся оценки. Так, в статье Международного центра улучшения кукурузы и пшеницы (CIMMYT) [242], анализируются результаты длительных полевых опытов НИИ, занимающихся селекцией пшеницы, и приводятся данные о значительном потенциале роста сбора яровой пшеницы в России и Казахстане. Урожаи могут быть по меньшей мере удвоены за счёт использования новых сортов, технологических приёмов и экономических стимулов. Глобальные оценки, приводимые Центром на основании моделей CERES-wheat, CROPSIM и Nwheat, в публикации [246], показывают тенденции к снижению урожайности пшеницы в континентальных областях России и Северного Казахстана к 2050 году для климатического сценария RCP8.5, даже при улучшении генетического потенци-

ала сортов и дополнительном применении азотных удобрений.

В работе [247], оценивая урожайность пшеницы в условиях будущего климата для 18 участков в Казахстане, Таджикистане, Узбекистане и Кыргызстане с помощью модели CropSYST, прогнозируют рост урожайности для Казахстана на 5-15% к 2100 году, что составляет 1-3 ц/га. Моделирование с использованием модели DSSAT по квадратам 6 x 6 км для территории Северного Казахстана показало, что при реализации климатического сценария RCP8.5 возможно снижение урожайности яровой пшеницы на 60-80 кг/га к 2050 году по сравнению со сценарием RCP4.5, что составляет около 7,5% потерь урожая [248]. Исследования, проведенные в Казахстане, оценивают возможное уменьшение урожая яровой пшеницы к 2050 году на 30-40% в связи со снижением влагообеспеченности вегетационного периода и ростом засухливости климата [249].

Процессные модели развития сельскохозяйственных культур, являясь ценными инструментами для оценки влияния изменения климата на сельскохозяйственное производство, не всегда могут точно оценивать локальные изменения, если используют только средние значения агрометеорологических показателей и не учитывают влияние экстремальных изменений, которые зачастую проявляются локально [250]. Так, весенне-летние засухи явились основной причиной рекордно низких урожаев в 2010 и 2012 годах [251].

Более детальные оценки влияния ожидаемых изменений климата на урожай яровой пшеницы получены для Европейской территории России, где также прогнозируется снижение урожаев на 7% к середине столетия и на 20% к концу столетия в наиболее континентальных областях Приволжского ФО при реализации климатического сценария RCP8.5 по сравнению с 1990-1999 годами [252]. Высокая изменчивость потенциальной урожайности в условиях богарного земледелия подчеркивает важность изучения годовых изменений погоды в континентальных регионах, которые в значительной степени определяют колебания урожая. По данным [253] междугодовая изменчивость урожаев яровой пшеницы может составлять в Северном Казахстане и граничными с ним регионами России 20-25%, достигая 40% в экстремальные годы.

Целью настоящей работы являлась оценка последствий изменения современного климата на территории Северного Казахстана и граничащих с ней регионов России – Алтайский край, Новосибирскую, Омскую, Саратовскую, Оренбургскую, Челябинскую области, а также сравнительная оценка тенденций изменений урожайности яровой пшеницы на этой территории.

11.2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследуемая территория России и Казахстана

В России области, граничащие с Казахстаном, являются одними из основных районов возделывания яровой пшеницы. В степной и сухостепной зоне Южного и Среднего Урала, в степной зоне Сибири, в Оренбургской и Саратовской областях из-за недостаточного увлажнения средние урожаи относительно невысокие, но зерно содержит много белка и клейковины. Сорта твердой пшеницы, выращиваемые в этой зоне, обладают высокими товарными качествами и высоко ценятся на рынке зерна. В Алтайском крае, Омской и Новосибирской областях, занимающих по рангу посевных площадей яровой пшеницы первые три позиции (~1100-2200 тыс. га), средняя урожайность яровой пшеницы за период 1991-2020 годов близка к средней урожайности по России (~12-14 ц/га).

В Казахстане, по оценкам агентства «Казах-Зерно», основное зерновое производство сосредоточено в трех северных регионах – Северо-Казахстанской, Акмолинской и Костанайской областях, которые в совокупности обеспечивают около 70% валового сбора зерновых в Республике. Климатические условия Северного Казахстана позволяют возделывать высококачественное зерно мягких и твердых сортов пшеницы, несмотря на частые проявления ранневесенней засухи и высокого увлажнения при пониженных температурах воздуха в период налива и созревания зерна [254].

Агрометеорологические данные и расчёты

В данном исследовании использована информация о температуре приземного воздуха и суммах осадков месячного разрешения с 1961 по 2020 годы из под-

множества базы данных «Климат» (ФГБУ «ИГКЭ им. акад. Ю.А. Израэля») на сети 21 метеостанций (МС) России и 32 МС на территории Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. Картограмма размещения метеостанций представлена на рис. 106. Также привлечена информация Росстата по урожайности яровой пшеницы и данные справочников под общим названием «Агроклиматические ресурсы».

Оценка климатических рисков при возделывании яровой пшеницы проведена в соответствии с подходом, предложенным в работах [225, 226]. Климатический риск определен как вероятность ожидаемых потерь урожайности, вытекающая из взаимодействия между неблагоприятными метеорологическими факторами и уязвимостью субъекта.

Имитационная система «Климат-Почва-Урожай»

В исследовании использована технология мониторинга климата и агроклиматических ресурсов на основе моделирования в имитационной системе «Климат — Почва — Урожай» (ИС КПУ), представляющей собой набор программных модулей для моделирования динамики и роста сельскохозяйственных культур [257, 258]. В отличие от приведенных выше моделей роста и развития растений, таких как, например, DSSAT или CropSyst, преимущество ИС КПУ состоит в том, что она менее требовательна к входным данным и времени вычислений. В связи с этим она может быть использована для анализа чувствительности пшеницы к климатическим изменениям и выработке адаптационных решений на разном масштабе моделирования от локального до регионального. Входная информация ИС

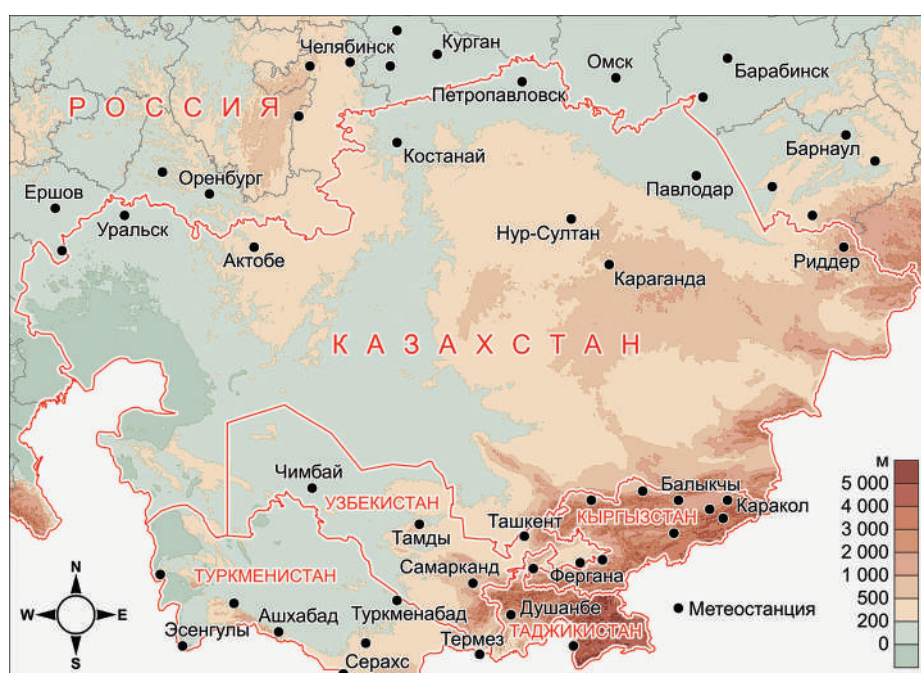


Рис. 106. Картограмма размещения метеостанций на территории юга Урала, Средней Сибири и Центральной Азии

КПУ – стандартная метеорологическая и агрометеорологическая информация (данные сетевых наблюдений), а также почвенные и водно-физические свойства почвы. Выходные данные системы – агроклиматические показатели ежегод-

ного мониторинг тенденций изменения и показатели продуктивности сельскохозяйственных культур. Последующее картографирование результатов расчетов (визуализация) осуществляется в геоинформационной системе QGIS.

11.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

11.3.1. ИЗМЕНЕНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Исследование показывает, что за последние десятилетия заметная скорость роста температуры летнего сезона (на уровне 0,4-0,6 °C/10 лет) наблюдается в северо-западной, самой засушливой части рассматриваемой территории – в Саратовской, Оренбургской, Уральской и Актыбинской областях. Рост термических ресурсов (сумма активных температур воздуха >10°C) на западе территории составляет около 90°C/10 лет, в восточной части – не превышает 50°C за десятилетие, а минимальный рост, <25°C/10 лет, статистически незначимый отмечается в северо-восточной части Казахстана (рис. 107). На рис. 107 точками отмечены станции, на которых тренды показателя статистически значимы на 5%-ом уровне (по критерию Стьюдента). Ранжирование по скорости роста средней температуры по сезонам года показывает, что этот показатель максимальный

весной и минимальный летом. Полученные оценки скорости изменения показателей термических ресурсов в целом согласуются с оценками, данными в работе [249].

Тенденция к иссушению наиболее ярко проявляется в летний период на северо-западе макрорегиона, где высокие отрицательные скорости изменения ГТК, характеризующего соотношение тепла и влаги, отмечаются в восточных областях России (Саратовская и Оренбургская области) и составляют от – 0,03 до – 0,07 ед./10 лет. В силу значительной изменчивости показателей увлажненности наблюдаются отдельные локальные точки их и роста, и падения. Но отметим, что заметного снижения влагообеспеченности на большей части в макрорегионе не отмечается. Положительным фактором для сельского хозяйства следует особо выделить факт статистически значимого роста весенних осадков в макрорегионе (рис. 108а).



Рис. 107. Оценки скорости изменения (а) суммы активных температур выше 10 °C (°C/10 лет), и (б) продолжительности периода с температурой выше 10 °C (сут./10 лет), за период 1976-2020 гг. в регионах Центральной Азии
Источник: [259]



Рис. 108. Оценки скорости изменения (коэффициент линейного тренда, % за десятилетие) сумм осадков весной (а) и летом (б) за период 1976-2020 гг. в регионах Центральной Азии

11.3.2. ДИНАМИКА ФАКТИЧЕСКОЙ И КЛИМАТИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Фактическая урожайность

Тенденцию изменений фактической урожайности яровой пшеницы (по данным Росстата) проследим по результатам статистического анализа рядов урожайности за новый климатический период с 1991 по 2020 годы. В анализ включен один из основных макрорегионов, где возделываются яровые зерновые культуры – субъекты России, граничащие с территорией Казахстана, и Акмолинская область Казахстана (отсутствие данных по урожайности ограничивает территория исследования по Казахстану).

Средняя фактическая урожайность яровой пшеницы (Y_{mean}) за период с 1991 по 2020 годы колеблется в достаточно узком диапазоне: от 7,9 ц/га в Оренбургской области до 13,3 ц/га в Омской области. Урожайность в Акмолинской области Казахстана (10,4 ц/га) на уровне среднего по сопредельным областям России. Верхняя и нижняя граница 90-го перцентиля выборки урожаев яровой пшеницы в Акмолинской области составляет от 6,5 до 13,9 ц/га, соответственно. В экстремально неблагоприятные по агроклиматическим условиям годы урожайность опускается до 6,5 ц/га и ниже, а в благоприятные – повышается до 13,9 ц/га и выше (табл. 38).

Межгодовая изменчивость урожаев или дисперсия (D) за последние 30 лет в Саратовской, Оренбургской

и Челябинской областях, самой засушливой территории, высокая, от 37 до 44%. При этом максимальное значение дисперсии, равное 44%, отмечается в Саратовской области. В зоне умеренно устойчивых урожаев (Новосибирской, Омской и Курганской областях и Алтайский крае) вариация урожайности по годам ниже и колеблется в диапазоне от 22 до 28%. Но локально, в отдельных районах областей, изменчивость может быть значительно выше. Отмечается положительный тренд урожайности яровой пшеницы (b), за исключением Оренбургской области, в диапазоне от 0,7 до 2,0 ц/га. Но оценки коэффициента линейного тренда урожайности за период 1991-2020 годов являются статистически не значимыми.

По результатам анализа выявлена статистически значимая корреляционная связь между урожайностью в Акмолинской области, с одной стороны, и Оренбургской, Челябинской и Курганской областями, с другой (табл. 39). Соответствующие коэффициенты корреляции достаточно высокие и составляют от 0,49 до 0,67. В то же время отсутствует линейная связь урожайности в Акмолинской области с зоной умеренно-устойчивой урожайности – Алтайским краем и Новосибирской областью.

С другой стороны, прослеживается тесная корреляционная связь между урожайностью в самых «зерновых»

Таблица 38

Статистические характеристики рядов урожайности яровой пшеницы по регионам России и в Акмолинской области Казахстана, рассчитанные за 1991-2020 гг.

Область, край	Y_{mean} , ц/га	Y_{min} , ц/га	Y_{max} , ц/га	Процентиль, ц/га		σ , ц/га	D , %	b , ц/га/10 лет
				10	90			
Россия								
Саратовская	9,5	1,5	17,1	3,6	15,1	4,2	44	2,0
Оренбургская	7,9	1,5	14,1	3,8	12,1	3,1	39	- 0,4
Челябинская	10,6	3,0	17,5	4,6	15,9	3,9	37	0,7
Курганская	10,5	5,7	15,5	6,8	13,7	2,7	25	2,0
Омская	13,3	7,2	18,4	9,8	17,4	2,9	22	1,5
Новосибирская	13,2	7,3	19,2	8,5	16,5	3,0	23	1,6
Алтайский	12,5	6,9	20,8	7,8	16,4	3,5	28	1,6
Казахстан								
Акмолинская	10,4	3,8	16,2	6,5	13,9	2,9	28	1,0

Примечание: Y_{mean} – среднее, Y_{min} – минимальное значение, Y_{max} – максимальное значение, σ – среднее квадратическое отклонение, V – коэффициент вариации, b – коэффициент линейного тренда, D – дисперсия.

Источник: [259]

Таблица 39

Корреляционная матрица средней по области урожайности яровой пшеницы в Акмолинской области Казахстана и сопредельных регионах России за 1991-2020 гг.

Область, край	1	2	3	4	5	6	7	8
Саратовская	1,00	0,50*	0,43*	0,50*	0,31	0,02	0,14	0,33
Оренбургская		1,00	0,72*	0,52*	0,49*	-0,04	0,19	0,21
Челябинская			1,00	0,82*	0,67*	0,16	0,25	0,47*
Курганская				1,00	0,61*	0,32	0,52*	0,59*
Акмолинская					1,00	0,33	0,33	0,61*
Алтайский						1,00	0,79*	0,59*
Новосибирская							1,00	0,68*
Омская								1,00

Примечание: * – 5% уровень статистической значимости



областях земледельческой зоны России (в Алтайском крае, Омской и Новосибирской областях). Значения соответствующих коэффициентов корреляции составляют от 0,59 до 0,79 при 0,01% уровне статистической значимости (см. табл. 39). В засушливой зоне, охватывающей территорию Саратовской, Оренбургской, Челябинской и Курганской областей, практически все парные коэффициенты корреляции являются статистически значимыми (на 1-5% уровне). Самая тесная корреляционная связь наблюдается между урожайностью в Челябинской и Курганской областях ($r^{**}=0,82$) (табл. 39, заливка жёлтым цветом).

Таким образом, можно выделить два квазиоднородных региона с высоким коэффициентом кросс-корреляции (см. табл. 39). Первый регион – это умеренно-устойчивая зона, включающая три самые крупные зерновые территории: Алтайский край, Омскую и Новосибирскую области (табл. 39, заливка зеленым цветом). Второй регион – самая засушливая зона, зона неустойчивых урожаев, включая Саратовскую, Оренбургскую, Челябинскую и Курганскую области.

Достаточно высокая пространственно-временная зависимость рядов урожайности в трех основных зернопроизводящих областях может свидетельствовать о существующем риске значительного недобора урожая одновременно в засушливые годы и его негативном влиянии на валовый сбор яровой пшеницы по России в целом.

Динамику урожайности яровой пшеницы по отдельным десятилетиям за новый климатический период с 1991 по 2020 годы можно проследить по данным, представленным в табл. 40. На западе региона, в Челябинской и Саратовской областях, темпы роста фактической урожайности от периода 1991-2000 годов к 2011-2020 годам невысокие (1,9-2,4 ц/га) или рост отсутствует вовсе (Оренбургская область). В регионе с высокой концентрацией посевов (Алтайский край, Омская и Новосибирская области) прирост урожайности от 1991-2000 годов к 2011-2020 годам составляет от 2,8 до 3,6 ц/га. Акмолинская область по темпу роста фактической урожайности занимает промежуточное место – 2,4 ц/га за 30-летний период. Обращает на себя внимание факт замедления прироста средней по десятилетиям фактической урожайности на граничащей с Центральной Азией терри-

тории России от десятилетия 2001-2010 годов к 2011-2020 годам и увеличение числа случаев с приращением урожайности не выше 0,5 ц/га (см. табл. 40).

На территории областей России к самым неурожайным относятся 1991, 1998 и 2012 годы. Фактическая урожайность в эти годы не превышала 6-7 ц/га, а в Оренбургской и Саратовской областях фактическая урожайность была ниже нормы высева семян (около 1,5 ц/га). В Акмолинской области Казахстана крупные недоборы урожая зафиксированы в 1991, 1998 и 2010 годах, когда урожайность составляла 6,2, 3,8 и 6,3 ц/га, соответственно.

Рассчитанные оценки коэффициента линейного тренда урожайности яровой пшеницы на территории отдельных областей России и Акмолинской области Казахстана для климатического периода 1961-1990 годов и нового климатического периода 1991-2020 годов приведены в табл. 41.

Анализ тенденции изменений урожайности яровой пшеницы в макрорегионе указывает на смену её знака и величины от периода 1961-1990 годов к 1991-2020 годам. В период 1961-1990 годов в рядах урожайности на западе региона (Оренбургская, Саратовская и Челябинская области) наблюдались либо отрицательные, либо близкие к нулю коэффициенты линейного тренда (в табл. 41 обозначение $\blacktriangle$). Но в восточных областях, Новосибирской и Омской, статистически значимо проявляются положительные тренды – 1,3 и 0,1 ц/га/10 лет, соответственно. От достаточно низкого уровня урожайности яровой пшеницы в 60-70-х годах Новосибирская область «подтянулась» до уровня урожайности Омской области за последнее десятилетие.

За период 1991-2020 годов знак тенденции изменений фактической урожайности в умеренно устойчивой зоне урожайности (Алтайский край, Омская и Новосибирская области) и в засушливой Саратовской области сменился на положительный. Скорость роста урожайности (b) здесь составляет от 1,5 до 2,0 ц/га или от 5 до 6% за 10 лет. Таким образом, в граничащих с Казахстаном областях России наблюдается устойчивый рост урожайности яровой пшеницы.

Таблица 40

Урожайность яровой пшеницы в Акмолинской области Казахстана и сопредельных регионах России по десятилетиям с 1991 по 2020 г., ц/га

Область, край	Урожайность за период (гг.)			Приращение	
	1991-2000 (Y_I)	2001-2010 (Y_{II})	2011-2020 (Y_{III})	$\Delta_1=Y_{III}-Y_{II}$	$\Delta_2=Y_{III}-Y_I$
<i>Россия</i>					
Саратовская	9,5	10,1	11,4	1,3	1,9
Оренбургская	8,4	7,6	7,8	- 0,8	- 0,6
Челябинская	9,7	10,9	11,2	0,3	1,5
Курганская	10,5	12,4	13,8	1,9	3,3
Омская	11,0	14,1	14,6	0,5	3,6
Новосибирская	11,5	14,2	14,3	0,1	2,8
Алтайский	8,4	11,5	11,5	0,0	3,1
<i>Казахстан</i>					
Акмолинская	9,1	10,3	11,5	1,2	2,4

Таблица 41

Оценка линейной скорости изменения урожайности яровой пшеницы (b , ц/га/10 лет) за периоды 1961-1990 и 1991-2020 гг. на территории регионов России и Акмолинской области Казахстана

Область, край	b , ц/га/10 лет		D , %	
	1961-1990 гг.	1991-2020 гг.	1961-1990 гг.	1991-2020 гг.
Россия				
Саратовская	▲	2,0*	—	19
Оренбургская	▼	▲▼	—	—
Челябинская	▲▼	▲▼	—	—
Курганская	▲▼	2,0*	—	25
Омская	0,1*	1,5*	39	20
Новосибирская	1,3*	1,6*	23	24
Алтайский	▲	1,6*	—	28
Казахстан				
Акмолинская	—	▲	—	—

Примечание: * – тренд статистически значимый на 5% уровне; ▲ – положительный тренд, незначимый; ▼ – отрицательный тренд, незначимый; ▲▼ – нет тренда; D , % – вклад тренда в суммарную дисперсию (приведены только статистически значимые величины); «—» – нет данных.

Источник: [259]

Климатически обусловленная урожайность

Рассмотренные выше ряды фактической урожайности включают технологическую и климатическую составляющую. Перейдём к анализу климатически обусловленной урожайности (КОУ), рассчитанной в имитационной системе КПУ.

За период 1961-2020 годов на территории региона наблюдались отрицательные, либо близкие к нулю тренды КОУ яровой пшеницы. Уровень КОУ снижался со скоростью 0,4-0,5 ц/га/10 лет (в табл. 42 обозначение ▼) в западных областях – Саратовской, Оренбургской и Челябинской областях. На востоке региона в Омской и Новосибирской областях и Алтайском крае тренды урожайности не прослеживаются, а её вариации от года к году определяются гидрометеорологическими показателями, которые не имеют явно выраженной тенденции, как было показано выше.

За период 1991-2020 годов КОУ сохраняет тенденцию к понижению в западной и центральной части региона (Курганская область). При этом отрицатель-

ная тенденция усиливается до статистически значимой в Саратовской и Оренбургской областях, –0,1 и –1,4 ц/га/10 лет, соответственно, или с учётом средней урожайности за этот период до минус 5-6 % за 10 лет. Таким образом, наблюдаемая тенденция к иссушению на этой территории продолжает оказывать негативное влияние на урожайность зерновых в анализируемых областях.

В то же время тенденции изменений фактической урожайности и в умеренно устойчивой зоне урожая (Омская и Новосибирская области и Алтайский край), и в засушливой Саратовской области в этот период сменили знак на положительный. Скорость роста урожайности (b) здесь составляет от 1,5 до 2,0 ц/га или от 5 до 6 % за 10 лет (см. табл. 41). Таким образом, на фоне отрицательного, но невысокого тренда снижения урожайности, обусловленной изменением климата, в пограничных с Казахстаном регионах России, наблюдается устойчивый рост урожайности яровой пшеницы. Поскольку значительных изменений агрометеоро-

Таблица 42

Оценка линейной скорости изменения фактической (Y_f) и климатически обусловленной (Y_m) урожайности яровой пшеницы (b , ц/га/10 лет) за периоды 1961-2020 и 1991-2020 гг. на территории регионов РФ и Акмолинской области Казахстана

Область, край	1961-2020 гг.		1991-2020 гг.		1961-2020 гг.		1991-2020 гг.	
	b, ц/га/10 лет				D, %			
	Y _f	Y _m	Y _f	Y _m	D _{Yf}	D _{Ym}	D _{Yf}	D _{Ym}
Россия								
Саратовская	▲	▼	2,0*	−1,0*	—	—	19	15
Оренбургская	▼	▼	▲▼	−1,4*	—	—	—	17
Челябинская	▲▼	▼	▲▼	▲▼	—	—	—	—
Курганская	▲▼	▼	2,0*	▼	—	—	25	—
Омская	0,1*	▲▼	1,5*	▲▼	39	—	20	—
Новосибирская	1,3*	▲▼	1,6*	▲▼	23	—	24	—
Алтайский	▲	▲▼	1,6*	▲▼	—	—	28	—
Казахстан								
Акмолинская	—	—	▲	▲▼	—	—	—	—

Обозначения: D , % – вклад тренда в суммарную дисперсию; ▲/▼ – положительный/отрицательный тренд (не значимый); ▲▼ – тренд, близкий к нулю; «—» – нет данных



логических условий на этой территории не выявлено, можно сделать обоснованное предположение о росте урожайности за этот период только за счёт вклада технологической составляющей рядов урожайности.

В качестве примера, ниже на *рис. 109*, представлен временной ход и оценки линейного тренда (b , ц/га/10 лет) фактической и климатически обусловленной урожайности яровой пшеницы в Алтайском крае, Оренбургской и Челябинской областях за весь период наблюдений 1961-2020 годов и последние 30 лет, 1991-2020 годы.

Климатические риски

В *табл. 43* приведены рассчитанные климатические риски возделывания яровой пшеницы, а также агроклиматические показатели для их расчета: средняя урожайность яровой пшеницы за период 1991-2020 гг., биоклиматический потенциал территории (рассчиты-

вается в системе КПУ), повторяемость засух по критерию $ГТК \leq 0,6$ и уязвимость территории.

Оценки уязвимости колеблются в диапазоне от 0,77 в Акмолинской области до 0,85 в Оренбургской области. Высокая повторяемость засух, достигающая 60-70% в Саратовской, Оренбургской и Акмолинской областях, обуславливает большой климатический риск возделывания яровых зерновых культур. Так, оценки климатических рисков в Саратовской и Оренбургской областях составляют 23-55% и 26-60%, соответственно, в зависимости от агроклиматического района. В меньшем диапазоне от 8 до 20% оцениваются климатические риски Челябинской, Курганской и Омской областях. Новосибирская область и Алтайский край относятся к зоне умеренных рисков, диапазон изменений которых составляет от 12 до 20%.

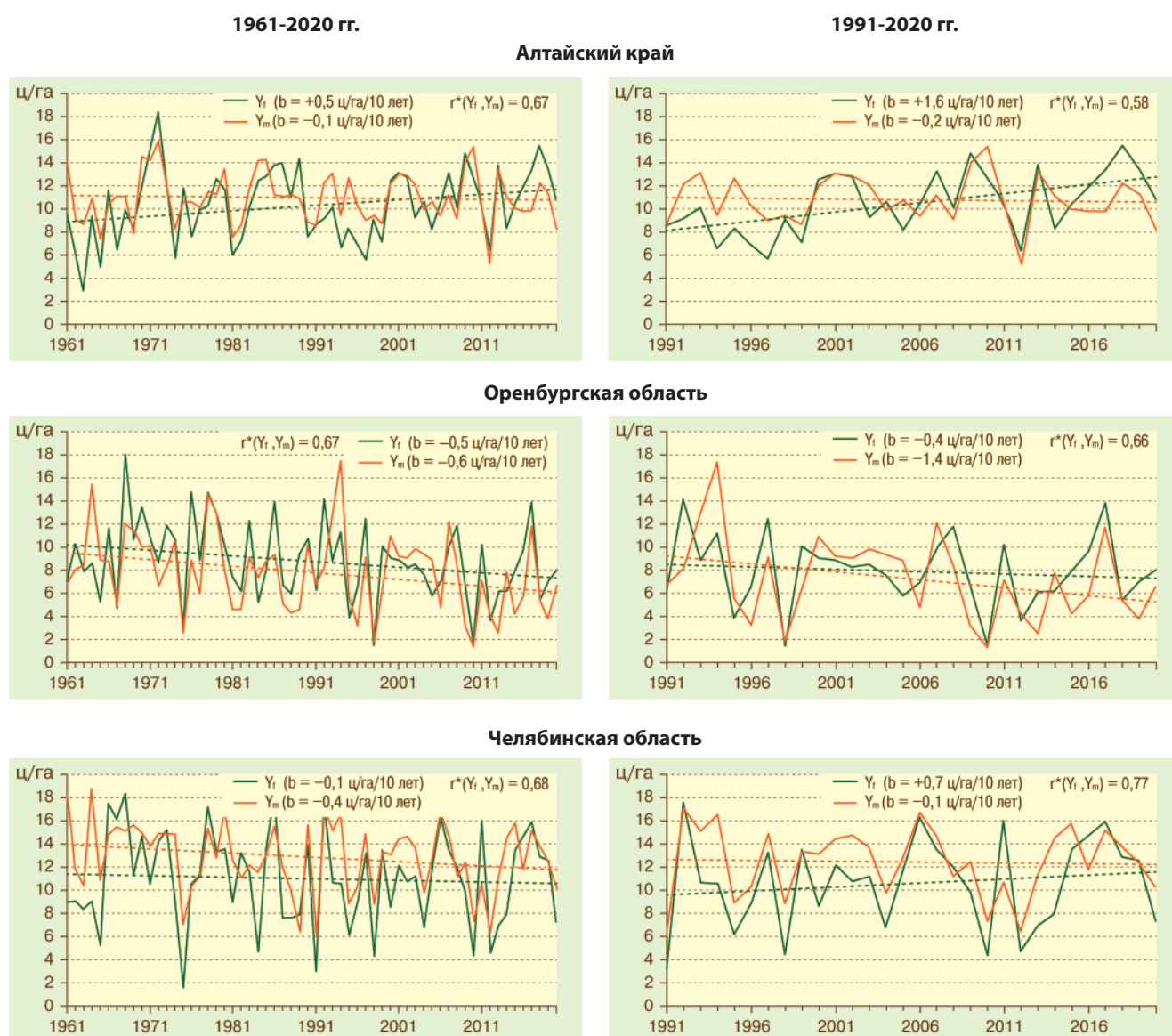


Рис. 109. Фактическая и климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в Алтайском крае, Оренбургской и Челябинской областях за периоды 1961-2020 и 1991-2020 гг.

Источник: [259]

Таблица 43

Климатические риски недоборов урожайности яровой пшеницы по регионам России и Акмолинской области Казахстана: расчёты за 1991-2020 гг.

Область, край	Средняя урожайность, ц·га ⁻¹	Биоклиматический потенциал ВСП, ц·га ⁻¹	Повторяемость засух*, %	Уязвимость V, б/р	Климатический риск R, %
<i>Россия</i>					
Саратовская	9,5	42,5	30-70	0,78	23-55
Оренбургская	7,9	52,0	30-70	0,85	26-60
Челябинская	10,6	64,5	10-25	0,84	8-20
Курганская	10,5	58,0	10-20	0,82	8-16
Омская	13,3	60,8	10-15	0,78	8-12
Новосибирская	13,2	63,8	15-20	0,79	12-16
Алтайский	12,5	64,3	20-25	0,81	16-20
<i>Казахстан</i>					
Акмолинская	10,4	44,7	30-60	0,77	23-46

Примечание: * повторяемость засух рассчитана за 2001-2020 гг.

11.3.3. АДАПТАЦИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

Исследование показывает, что климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в засушливых областях на западе региона, Саратовской и Оренбургской, имеет тенденцию к понижению. Скорость, с которой урожайность снижается, составляет от –1,0 до –1,4 ц/га/10 лет. В Акмолинской области Казахстана климатически обусловленная урожайность также снижается, но темпы снижения невелики и статистически не значимы. Более устойчивыми к современному изменению климата оказались основные зернопроизводящие регионы – Новосибирская, Омская области и Алтайский край, где тенденций к снижению/повышению климатически обусловленной урожайности не выявлено.

В то же время, фактическая урожайность повышается со временем, а наиболее динамичные темпы её роста характерны для периода последних десятилетий. Приращение урожайности, за исключением Оренбургской и Челябинской областей, оценивается величиной от 1,5 до 2,0 ц/га/10 лет, а вклад тренда в суммарную дисперсию достаточно высокий, от 19 до 28%. Фактическая урожайность в Акмолинской области также имеет тенденцию к росту – около 1,0 ц/га/10 лет.

В Омской, Новосибирской областях и Алтайском крае климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 годах составляет: 91-103% относительно периода 1961-1990 годов. Наблюдаемые последствия изменений климата связаны с ростом теплообеспеченности сельскохозяйственных культур. Возможные меры адаптации могут включать использование дополнительных тепловых ресурсов и внедрение влагосберегающих технологий. В определённой мере возможно расширение площадей, занятых озимыми зерновыми, более урожайными, чем яровые культуры. Изменение видового и сортового состава возделываемых сельскохозяйственных культур для отбора видов (сортов) более позднеспелых и более продуктивных

для использования дополнительных тепловых ресурсов. Для решения этой задачи могут быть использованы новые местные сорта мягкой яровой пшеницы среднепоздней группы, например, для условий южной лесостепи Омской области сорта Омская жемчужина, Памяти Сусякова, обеспечившие средний уровень урожайности зерна по чистому пару 41-50 ц/га, по зерновому предшественнику – 32-37 ц/га [260].

В Саратовской, Оренбургской, Челябинской и Курганской областях климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 годах составляет 73-90% от уровня базового периода 1961-1990 годов. В условиях роста теплообеспеченности сельскохозяйственных культур при возрастании повторяемости засух возможные меры адаптации могут включать: расширение посевов засухоустойчивых культур, а также озимых зерновых за счет сокращения посевов менее урожайного ярового ячменя и других ранних яровых; расширение производства сильной и твердой яровой пшеницы; расширение посевов теплолюбивых культур, таких как кукуруза, сахарная свекла, подсолнечник, соя и рапс озимый, а также более широкое внедрение влагосберегающих технологий (снегозадержание, уменьшение непродуктивного испарения, ультра ранние сроки сева и др.).

В Акмолинской области в условиях роста теплообеспеченности сельскохозяйственных культур повышение продуктивности зерновых также может быть достигнуто за счет широкого внедрения позднеспелых культур, сортов и гибридов. Возможные меры адаптации должны быть связаны с внедрением влагосберегающих технологий (снегозадержание, ранние сроки сева и др.), которые в определённой степени помогут нейтрализовать рост засушливости территории и способствовать снижению зависимости посевов зерновых культур от междугодичной изменчивости условий влагообеспеченности.

Одним из адаптационных решений является возделывание озимой пшеницы вместо яровой. Как отмечается в публикации [261], «озимая пшеница имеет явное преимущество по продолжительности использования биоклиматических ресурсов, формирует более высокие урожаи, это страховая культура, особенно в годы с сильной засухой и ранними заморозками, когда у яровой пшеницы низкие урожаи и зерно плохого качества». В этой же публикации оценивается возможность возделывания до 15% озимых и более от общего посева зерновых культур в хозяйствах Сибири при сохранении существующей системы чистых паров в севооборотах. Тем не менее, важными факторами в расширении площадей возделывания озимых являются сорта с высокой морозоустойчивостью, способные обеспечивать стабильную урожайность в различных погодных условиях (адаптивные), а также территории с достаточными и равномерными запасами снега, например, в условиях Алтайского края предгорья Салаира и Алтая. В статье [262] рассматриваются 18 районированных в Западной Сибири сортов озимой пшеницы, обеспечивающих урожайность на 50-84% выше по сравнению с яровыми сортами. Оценка динамики посевных площадей озимой пшеницы в отдельных областях рассматриваемого региона, по данным Росстата, представлена в табл. 44.

При ожидаемом маневрировании посевными площадями яровых и озимых культур в зависимости от погодных условий осени наиболее распространены посевы озимых культур в Оренбургской области, в меньшей степени – в Алтайском крае. В Омской, Новосибирской и Челябинской областях посевы озимых также занимают незначительную долю в посевах зерновых. В Алтайском

Таблица 44

Процент посевной площади озимой
к яровой пшенице в 2021-2023 гг.

Область, край	2021	2022	2023
Омская	0,7	0,8	0,3
Новосибирская	2,9	2,2	2,0
Алтайский	11,2	9,4	6,1
Оренбургская	55	27	44
Челябинская	0,8	1,2	0,7

крае уже в 2016 г. уборочная площадь озимой пшеницы составляла, по данным [262], 6,3% от площади яровой.

Увеличение площадей озимых культур совпадает с ростом климатических рисков. Отметим, что по анализу других показателей, например, средней урожайности или биоклиматическому потенциалу, такой зависимости не наблюдается. Это даёт основание считать, что адаптация в рассматриваемых областях носит преимущественно вынужденный, а не планируемый характер. В условиях Алтайского края это позволило, совместно с другими изменениями в агротехнологиях, как показано на рис. 109, обеспечить положительный тренд фактической урожайности при его отсутствии для климатически обусловленной урожайности, а для Оренбургской области оказалось недостаточным для изменения отрицательного тренда (см. табл. 42). В то же время, это указывает на достаточно большой нерализованный потенциал для других областей по увеличению посевов озимых как одного из адаптационных стабилизирующих факторов зернового производства в рассматриваемом регионе.

11.4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Проведенная сравнительная оценка тенденций изменений урожайности яровой пшеницы показала, что на фоне умеренного потепления на исследуемой территории наблюдается рост фактической урожайности от периода 1991-2000 годов к 2011-2020 годам, составляющий 5-6% за 10 лет, за исключением Оренбургской области, где тренд урожайности слабо отрицательный. Наиболее динамичные темпы роста урожайности (более 3 ц/га) зафиксированы в основных зернопроизводящих областях РФ – Алтайском крае, Омской и Курганской областях. Наблюдаемое изменение агроклиматических ресурсов в Северном Казахстане и сопредельных областях России не носит экстремального характера, чем и отличается, например, от центральных и южных районов европейской части России.

Агроклиматический потенциал изученной территории, особенно восточной части, остается значительным при современном изменении климата. Совершенствование элементов системы земледелия яровой пшеницы, обусловившее рост урожайности последних

десятилетий на территории областей РФ, сопредельных с Казахстаном, а также в Северном Казахстане, подтверждает, что используемые технологии производства зерна нивелируют наблюдаемые отрицательные эффекты климатических изменений и гарантируют поддержание продовольственной безопасности в ближайшей перспективе.

Для снижения рисков возделывания яровой пшеницы в условиях наблюдаемых изменений климата эффективными адаптационными мероприятиями для сельхозпроизводителей могут являться увеличение и оптимизация доз внесения минеральных удобрений, возделывание новых засухоустойчивых стресс-толерантных сортов, среднепоздних сортов для использования дополнительных тепловых ресурсов, применение комплекса влагосберегающих технологий. Перспективным для эффективного управления рисками является своевременное маневрирование площадями озимой и яровой пшеницы в зависимости от условий влагообеспеченности осени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ



Настоящая монография подготовлена по результатам совместных исследований экспертов Аграрного центра МГУ и их партнеров в странах Евразийского региона, проведенных в 2023 году с целью оценки состояния и разработки рекомендаций по обеспечению устойчивого функционирования региональных продовольственных систем в новых экономических условиях.

Сравнительный анализ законодательных и нормативно-правовых актов, государственных программ и стратегий выявил ключевые приоритеты политики в области продовольственной безопасности и развития агропромышленного комплекса в странах исследуемого региона (Армении, Беларуси, Казахстане, Кыргызстане, России, Таджикистане и Узбекистане). В качестве одной из важнейших выделяется задача обеспечения независимости не только на уровне готового продовольствия, но и в сфере производства ресурсов для сельского хозяйства.

Так, на сегодняшний день сохраняется высокая зависимость от импортных семян и племенного материала. Например, в 2022 году в России доля отечественных семян в посеве основных сельскохозяйственных культур составляла от 2 до 72%. В настоящее время преимущественно завозятся семена не родительских или прародительских линий, а высокоурожайные и устойчивые к стресс-факторам гибриды первого поколения. Ускорение импортозамещения в семеноводстве, объединение усилий в области селекции являются актуальными и неотложными задачами для всех стран, входящих в ЕАЭС.

Для повышения конкурентоспособности отечественной селекции необходимо использовать передовые практики ведения семенного бизнеса во всех его аспектах. Это можно сделать в сотрудничестве с зарубежными компаниями, только при условии более глубокой и реальной локализации производства на территории ЕАЭС, что подразумевает не только строительство семенных заводов, а выращивание семян в странах ЕАЭС, начиная с родительских форм. Целесообразно также обеспечить координацию научно-исследовательских работ, селекции и семеноводства для формирования единого рынка семян и посадочного материала на Евразийском пространстве.

Наряду с созданием единого рынка семян, приоритетом политики в области развития агропромыш-

ленного комплекса в странах Евразийского региона является увеличение экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Для этого устанавливаются целевые показатели по объему экспорта, совершенствуется законодательство, осуществляется государственная поддержка экспортной деятельности в различных формах, ставится задача диверсификации экспорта и увеличения доли добавленной стоимости, повышения конкурентоспособности экспортной продукции.

В этой связи реализация планов по развитию МТК «Север-Юг» открывает новые возможности для наращивания перевозок аграрной продукции по наиболее рациональным маршрутам в условиях санкций и разрыва ранее сложившихся производственно-логистических цепочек. Объем перевозок по МТК «Север-Юг» может вырасти с 16,3 млн тонн в 2021 г. до 41,2 млн тонн в 2030 г. При этом основным видом грузов останутся продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье, объем перевозок которых может составить 14,3 млн тонн или 35% всех перевозок.

Перспективный вариант сухопутной доставки экспортной сельскохозяйственной продукции – это агроэкспресс, загружаемый и передвигающийся по модели ускоренного грузового поезда, обеспечивающий перевозку продукции, в том числе и рефрижераторными контейнерами. Использование агроэкспрессов позволит оптимизировать доставку продовольственной скоропортящейся продукции в страны Ближнего Востока и Персидского залива, которые выделены в качестве перспективных в рекомендации ЕЭК и стратегических прогнозах по развитию агроэкспорта стран ЕАЭС.

Особое внимание страны Евразийского региона уделяют задачам роста производительности труда в сельском хозяйстве, технической модернизации и развития инноваций, цифровизации, адаптации сельского хозяйства к климатическим изменениям, экологизации, устойчивого развития, сокращения бедности сельского населения. От качества выполнения государственных программ и стратегий в немалой степени зависит состояние продовольственной безопасности.

За период с 2013 по 2022 годы по странам Евразийского региона большинство показателей, характеризующих состояние продовольственной безопасности, заметно различалось. Интегральный индекс продо-



вольственной безопасности в Российской Федерации снизился, хотя с 2015 по 2019 годы имел место рост этого показателя. В Казахстане и Узбекистане значения интегрального индекса продовольственной безопасности с 2013 по 2022 годы также снизились. Зато в остальных четырех странах интегральный индекс продовольственной безопасности возрос. При этом по итогам 2022 года наилучшее в Евразийском регионе состояние продовольственной безопасности по интегральному индексу отмечается в Беларуси (0,905), а наихудшее – в Таджикистане.

Доля населения с доступом к базовым источникам питьевой воды во всех странах фокусного региона отличается положительной динамикой. Рост показателя обусловлен улучшением доступа к водопроводной воде в городах и селах, строительством водопроводов. По данным за 2022 год 100,0% населения Армении обеспечено базовыми источниками питьевой воды. В России индикатор увеличился с 96,3% до 97,1%. Доля населения с доступом к базовым источникам питьевой воды в 2022 г. в Таджикистане составляет 81,9%, тогда как в 2013 году она была равна 73,5%.

Доля расходов населения на продовольствие выросла в России (33,2% в 2013 г. против 37,2% в 2022 г.), Кыргызстане (41,4% в 2013 г. против 47,3% в 2022 г.), Казахстане (42,6% в 2013 г. против 55,3% в 2022 г.) и Узбекистане (50,1% в 2013 г. против 55,3% в 2022 г.). Статистика по перечисленным странам свидетельствует об ухудшении экономической доступности продовольствия.

По сравнению с 2013 годом в 2022 году в *Армении* в среднем улучшилась ситуация с наличием, экономической доступностью, питательной ценностью продовольствия. При этом улучшилась и ситуация с доступом к питьевой воде. Вместе с тем незначительно усилилась волатильность цен на продовольствие. Хотя динамика по большинству индикаторов остается положительной, вызывает опасения их сравнительно низкий уровень (в особенности интегральный индекс продовольственной самообеспеченности – 0,642, индекс расходов на питание – 0,610 по результатам 2022 года). Кроме того, Армения слабо обеспечена растительным маслом, мясом и мясными продуктами, молоком и молочными продуктами, что делает ее зависимой от импортных поставок.

По сравнению с 2013 годом в *Беларуси* в среднем улучшилась ситуация с экономической доступностью продовольствия, его питательной ценностью, доступом к питьевой воде. При этом, оставаясь на прием-

лемом уровне, ухудшился показатель волатильности цен на продовольствие. Среди ключевых проблем при обеспечении продовольственной безопасности Беларуси можно назвать низкую самообеспеченность фруктами и ягодами, рыбой, хлебопродуктами.

За отчетный период в *Казахстане* в среднем улучшилась ситуация с наличием продовольствия, продовольственной самообеспеченностью, доступом населения к питьевой воде, а также с питательной ценностью потребляемого продовольствия. При этом в среднем увеличилась волатильность цен и ухудшились показатели экономической доступности продовольствия. Республика продолжает характеризоваться высокой долей расходов населения на продовольствие (55,3% по итогам 2022 года), низкой самообеспеченностью фруктами и ягодами, овощами, включая бахчевые, рыбой, сахаром.

За рассматриваемый период в *Кыргызстане* ухудшилась ситуация с наличием продовольствия, волатильностью цен и доступностью продовольствия. Доля расходов населения на продовольствие выросла до 47,3%. При этом в 2022 году по сравнению с 2013 годом существенно увеличился уровень бедности (33,2% против 28,8%). Зато улучшились доступ населения к питьевой воде, питательная ценность рациона граждан. К негативным сторонам обеспечения продовольственной безопасности в Кыргызстане относятся характерная для региона в целом недостаточная экономическая доступность продовольствия, а также низкая самообеспеченность в части растительного масла, сахара, фруктов и ягод, мяса и мясных продуктов, молока и молочных продуктов, рыбы.

По сравнению с 2013 годом в *Российской Федерации* улучшилась ситуация с доступом населения к питьевой воде, уровнем бедности. При этом ухудшилась структура потребительских расходов в сторону увеличения доли расходов на продовольствие до 37,2%, выросла волатильность цен, ухудшилась ситуация в области наличия продовольствия на внутреннем рынке, несколько снизился индекс питательной ценности. По-прежнему наблюдается низкая самообеспеченность фруктами и ягодами, овощами и бахчевыми, молоком и молокопродуктами.

На фоне невысоких показателей в *Таджикистане* улучшилась ситуация с самообеспеченностью продовольствием, наличием, экономической доступностью, питательной ценностью потребляемого продовольствия, доступом к питьевой воде, доходами населения. При этом усилилась волатильность цен на продоволь-



ствие. Хотя, как и для Армении, динамика по большинству индикаторов остается положительной, они все еще недостаточны для обеспечения продовольственной безопасности. Кроме того, Таджикистан испытывает проблемы с наличием овощей, включая бахчевые, картофель, фруктов и ягод, рыбы и рыбопродуктов, мяса и мясопродуктов, яиц. Та же проблема касается и продовольственной самообеспеченности.

По сравнению с 2013 годом в Узбекистане улучшилась ситуация с продовольственной самообеспеченностью, наличием продовольствия, доступом населения к питьевой воде. По уровню бедности положение осталось прежним (14,1% в 2022 году). При этом увеличилась доля потребительских расходов на продовольствие до 55,3% в 2022 году против 50,1% в 2013 году, выросла волатильность цен. В то же время индекс питательной ценности в Узбекистане держится на максимально возможной отметке за отчетный промежуток времени. К основным проблемам при обеспечении продовольственной безопасности относится слабая самообеспеченность рыбой и рыбопродуктами, сахаром, растительным маслом.

Таким образом, проведенный анализ ключевых индикаторов продовольственной безопасности позволяет сделать вывод, что к числу основных проблем в области продовольственной безопасности и питания в Евразийском регионе относятся высокие расходы населения на покупку продуктов питания в купе со значительной долей бедного населения, высокая волатильность цен, недостаточно полноценный рацион питания, слабая обеспеченность фруктами и ягодами, овощами, включая бахчевые, рыбой и рыбопродуктами. На эти проблемы накладывается непривлекательность работы в аграрном секторе, ведущая к дефициту специалистов. Обстановку усугубляет недостаточный уровень распространения новых агротехнологий и знаний среди агропроизводителей. Все это порождает насущную необходимость осуществления комплексных мер в области государственной продовольственной политики, направленных на формирование устойчивых продовольственных систем.

В этом отношении среди перспективных направлений развития АПК и укрепления продовольственной безопасности в Евразийском регионе можно выделить:

- социальную поддержку уязвимых категорий населения в увязке с вопросами питания;
- подготовку специалистов для подотраслей сельского хозяйства, владеющих знаниями и навыками в области современных агротехнологий;

- улучшение условий проживания специалистов в сельской местности;

- оказание консультационных услуг по вопросам применения современных технологий в сельском хозяйстве;

- информирование населения и пропаганду в вопросах питания и здорового образа жизни;

- обеспечение соблюдения стандартов пищевой безопасности при производстве продуктов питания;

- развитие информационной поддержки для принятия решений в сфере сельского хозяйства;

- расширение альтернативных каналов сбыта продукции (включая ярмарочную торговлю, специально оборудованные площадки в спальных районах городов);

- минимизацию числа передаточных звеньев в агропроизводственно-сбытовых цепочках;

- сокращение торговых внутрирегиональных барьеров;

- развитие транспортно-логистической инфраструктуры для активизации внутрирегиональной торговли агропродукцией;

- разработку и внедрение устойчивых практик землепользования;

- расширение и активизацию совместных научных исследований в области влияния изменений климата на растениеводство.

Ни одна из стран Евразийского региона (за исключением Узбекистана) не обеспечивает себя фруктами и ягодами в количествах, необходимых для здорового питания населения, ни за счет собственного производства, ни даже с учетом импорта. Среднедушевое потребление фруктов и ягод населением в странах Евразийского региона также отстает от рациональных норм. В этой связи перспективным и необходимым является развитие производства фруктов, а также более полное вовлечение в хозяйственный оборот дикорастущих фруктов и ягод для удовлетворения потребностей населения. Схожая ситуация обстоит с овощами, включая бахчевые. Необходимы усилия по доведению их потребления до рациональных норм. Это важно с точки зрения обеспечения населения витаминами и микроэлементами.

В целом, страны Евразийского региона сильно отличаются по показателям экономического развития, состоянию продовольственной безопасности и условиям развития сельского хозяйства. При этом сильные стороны одних стран зачастую компенсируют слабости и угрозы в других странах. Углубление кооперации и



развитие взаимной торговли агропродовольственной продукцией будет способствовать укреплению продовольственной безопасности. При этом существует необходимость гармонизации не только подходов к обеспечению продовольственной безопасности в рамках рассматриваемого региона, но и методических основ ее оценки. Важным шагом в этом направлении может быть гармонизация методик по определению национальных норм потребления продуктов питания и потребности в микро- и макронутриентах в зависимости от пола, возраста и уровня физической активности граждан.

Являясь страной с достаточно высоким уровнем бедности, Армения характеризуется высоким уровнем расходов на продукты питания в общих потребительских расходах населения. Как показали результаты проведенного социологического исследования, в среднем домохозяйства Армении тратят на продовольствие около 53% своих расходов. При этом у домохозяйств, расположенных в городах, доля расходов на питание выше, чем в сельской местности. Только 53% домохозяйств заявили о доступности для них той еды, которую они хотели бы потреблять. Организованное школьное питание имеют около 60% учебных учреждений как в сельской местности, так и в городах. Среди детей школьного возраста отмечается недостаточный уровень потребления ряда важных для развития организма продуктов, таких, как мясо, свежие фрукты. Наличие обрабатываемой земли в собственности домохозяйства увеличивает доступность питания: наибольшее удовлетворение доступностью питания отмечалась у домохозяйств, имеющих от 7 до 60 соток обрабатываемой земли.

В целях улучшения состояния продовольственной безопасности Республики Армения необходимо содействовать формированию здоровой продовольственной среды и полноценного школьного питания. Для этого следует:

- совершенствовать государственную поддержку развития программ школьного питания с фокусом на поставки в школы местной свежей фермерской продукции и на развитие школьных приусадебных хозяйств;
- внедрять программы социальной поддержки уязвимых категорий населения, в первую очередь семей с детьми, включая программы продовольственной помощи;
- повышать информированность населения о здоровом питании с целью улучшения пищевых привычек всех членов домохозяйств;

- стимулировать инклюзивные механизмы закупок в рамках производственно-сбытовых цепочек для школьного питания.

В ходе проведения оценки влияния деградации почв на продовольственную безопасность установлено, что фактор деградации земель оказывает существенное влияние на все сферы продовольственной безопасности и его внедрение как в системы показателей, так и в интегральные индексы продовольственной безопасности является приоритетной задачей. С этой целью предложено использовать зонтичный индикатор концепции нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) – долю деградированных земель от общей площади. Использование анализируемого индикатора позволяет выявить современные тренды развития деградации, понять их природу и оценить последствия для сельского хозяйства, а также разрабатывать адекватные меры политики по предотвращению деградационных процессов.

Проведенные на основе данных по Узбекистану исследования показывают, что с увеличением доли деградированных пахотных земель на 1% происходит снижение продукции растениеводства на 6 трлн сум. Изменение же доли деградированных пахотных и пастбищных земель на 1% в Каракалпакстане приводит к потерям в продукции сельского хозяйства порядка 335 млрд сум (в фактических ценах). В рамках указанных величин можно определить эффективный размер вложений в область контроля и борьбы с деградацией земель.

Вклад показателя «доля деградированных земель» в интегральный индекс продовольственной безопасности Республики Узбекистан за период с 2013 по 2022 годы составил 2-6% (3% в 2022 году). Подобные результаты свидетельствуют о наличии потенциала укрепления продовольственной безопасности страны за счет уменьшения негативного влияния деградации земель.

Проведенные исследования во многом подтверждают эффективность текущей политики в области устойчивого управления земельными ресурсами в Узбекистане. Ввиду того, что большая часть деградированных земель сконцентрирована на категории земель «пастбища», приоритетное внимание нужно уделить именно последним. Также необходимо реализовать меры политики, направленные на ликвидацию «накопленной» деградации.

С целью решения практических задач по импортозамещению сельскохозяйственной продукции в усло-



виях санкционных ограничений со стороны западных стран проведен отбор российских сортов цикория корневого с лучшими показателями урожайности, формы корнеплода, подходящей для механизированной уборки, устойчивостью к заболеваниям. По результатам деляночных испытаний, проведенных в Ярославской области, установлено, что сорта Фаворит и Петровский по комплексу хозяйственно ценных признаков оказались наиболее подходящими для выращивания в Нечерноземной зоне РФ. Данные сорта обладают высокой урожайностью и товарностью, не имеют растений, зацветших в первый год вегетации и в незначительной степени пораженных корневыми гнилями.

Проведение полевых испытаний различных агрохимикатов на посевах цикория корневого в почвенно-климатических условиях Костромской области выявило их влияние на урожайность и качество собираемого урожая в пересчете на инулин. В контрольном варианте и в вариантах с удобрениями содержание инулина имело близкие значения, за исключением опыта с кремнийсодержащим препаратом Наносил-30. Содержание инулина в этом варианте эксперимента было ниже контрольного на 5%. В целом, микроэлементы повлияли на увеличение содержания инулина в большей степени – на 7,1% относительно контроля. Обработка растений дигидрофосфатом калия, микроэлементами в хелатной форме и препаратами, содержащими кремний, значимо не влияла на общее содержание сахаров. В то время как обработка аминокислотами с высоким содержанием бора и молибдена способствовала снижению этого показателя на 9,6%, а совместное действие дигидрофосфата калия и аминокислот – на 32,2% относительно контроля. Содержание моносахаридов достоверно изменялось при вариантах с совместной обработкой дигидрофосфатом калия и аминокислотами и при обработке препаратом «Геосил». Содержание моносахаридов снизилось на 2,9 и 3,1%, соответственно. Невысокое содержание моносахаридов является преимуществом для корнеплодов, так как улучшает их лежкость.

Результаты испытаний гербицидов показали, что препараты Зета, ВРК и Парадокс, ВРК с учетом исследованного регламента применения (вносимая доза препарата, фаза развития защищаемой культуры, фаза роста сорняков) оказались эффективными в отношении двудольных сорных растений и безопасными для цикория. В случае развития злаковых сорняков можно рекомендовать гербициды Фюзилад форте, КЭ и Зеллек супер, КЭ. В полевом эксперименте данные препараты

не вызывали повреждений растений цикория. Бетанал 22, КЭ обжигал культурные растения, но цикорий после его применения быстро восстанавливается. Зенкор ультра, КС и Титус, СТС не рекомендуются, так как обжигают растения и негативно воздействуют на их рост после обработки.

В результате проведенных исследований отобраны 5 штаммов микроскопических грибов рода *Clonostachys*, которые показали отсутствие патогенности в отношении поврежденных клубней картофеля, корнеплодов моркови, цикория и высокую эффективность в подавлении роста фитопатогенных грибов *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum coccodes* и *Sclerotinia sclerotiorum*. Эти штаммы перспективны для использования в качестве биологических агентов для контроля фитопатогенных грибов. Все проанализированные штаммы рода *Clonostachys* были восприимчивы к тиабендазолу и дифеноконазолу, поэтому при защите растений с помощью штаммов *Clonostachys spp.* нельзя применять химические средства защиты с этими действующими веществами.

Штамм *C. globosum* 18KVTF3-1 тормозил рост фитопатогенных грибов *Colletotrichum coccodes*, *C. nigrum*, *Fusarium equiseti*, *F. irregulare*, *F. oxysporum*, *Alternaria alternata*, *A. linariae*, *Rhizoctonia solani*, оомицета *Phytophthora infestans*, бактерий *Pseudomonas sp.* Способность угнетать рост значимых патогенов картофеля и томата и его безвредность в отношении растений (проверено на картофеле и томате) делает данный штамм перспективным для использования в качестве агента биоконтроля при создании новых биопрепаратов.

Выделенные в Узбекистане бактериальные штаммы родов *Bacillus* и *Pseudomonas*, а также два штамма грибов рода *Trichoderma* показали высокую антагонистическую активность в отношении *Phytophthora infestans* и могут быть использованы в качестве перспективных агентов биоконтроля этого фитопатогена.

В проведенных экспериментах было установлено, что два штамма *P. infestans* обладали разной устойчивостью к антагонистическому действию испытанных микроорганизмов. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости постоянного мониторинга внутривидового разнообразия *P. infestans* в посевах восприимчивых к фитофторозу культур и последующего подбора антагонистических микроорганизмов к агрессивным расам фитопатогенного гриба.

Инициативные испытания, проведенные специалистами Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ, в сравнении с известными параллельными исследованиями в Аральском регионе



Республики Узбекистан по разработкам технологий озеленения пустынь на базе полимерных гель-формирующих материалов, убеждают в сложности данной проблемы и неоднозначности получаемых результатов. Безусловное решение в пользу использования достаточно дорогостоящих, полностью синтетических или композитных ГФПК может быть принято лишь в случае почв легкого гранулометрического состава при обязательных периодических поливах растений в экстремально жаркий летний сезон. В случае естественных осадков такие технологии и материалы могут дать положительный эффект также только на легких почвах и лишь в случае посадок коренной пустынной растительности региона, адаптированной к использованию небольших количеств влаги почвы и к жестким аридным условиям летнего сезона. Использование посадок семенами или небольшими саженцами с внесением 0,5-1 л/куст жидкого (1:100) геля гарантирует повышение всхожести, устойчивости и приживаемости таких растений на фоне необработанного контроля. Посадки на почвах более тяжелого гранулометрического состава (начиная с легкого суглинка), особенно в случае растений, не приспособленных к длительному жаркому сезону с отсутствием атмосферных осадков, даже при повышенных дозах гидрогелей будут, скорее всего, нерентабельными.

В целом, технологии аридного земледелия с использованием ГФПК являются перспективными как для сельского хозяйства, так и для озеленения пустынных территорий. Однако, в отличие от применения агрохимикатов и пестицидов, такие технологии априори не могут иметь универсальных рекомендаций с одинаковыми дозами ГФПК, способами их внесения, глубинами локализации в почве, нормами и способами орошения. Для гарантированного эффекта они должны базироваться на точном инженерном расчете таких параметров (интеллектуальном почвенном дизайне), а также учитывать специфику местных почвенно-климатических условий, нередко жестко лимитирующих возможность и рентабельность использования ГФПК.

Как показала оценка состояния почв, главной задачей земледелия Республики Каракалпакстан, занимающей регион Южного Приаралья, является улучшение состояния засоленных почв и введение их в сельскохозяйственный оборот. Причинами вторичного засоления земель в Каракалпакстане являются отсутствие грамотного управления коллекторно-дренажной системой, неэффективное использование воды,

отсутствие глубоких знаний в области земледелия, в частности, несоблюдение научно обоснованных севооборотов.

Основной проблемой в развитии животноводческой отрасли Республики Каракалпакстан является нехватка кормов для скота, связанная со значительным сокращением посевных площадей под кормовые культуры вследствие непригодности значительных земельных площадей для возделывания. Решение данных проблем требует разработки новых современных инновационных подходов и методов. Использование солеустойчивых и нетрадиционных культур может являться перспективным решением для кормопроизводства в засушливых условиях, а также может способствовать расселению маргинальных земель, страдающих от деградации.

Исследованные орошаемые почвы опытного участка Караузьякского района Республики Каракалпакстан, условия которого в целом типичны для Каракалпакстана и всегда были сложными для развития земледелия из-за засоленности почв, характеризуются низким уровнем естественного плодородия, содержания органического вещества и запасов минерального питания растений. Согласно лабораторным данным, почвы определены как слабогипсоносные, сильнокарбонатные, характеризуются высокой засоленностью, сильным уплотнением и тяжелым гранулометрическим составом. Результаты анализов показали, что основным типом засоления на исследуемых территориях является хлоридно-сульфатный. На основе построенных карт засоления почв определено, что верхний 50-см слой почвы в основном сильно и средnezасоленный. Нижний горизонт 50-100 см преимущественно средnezасоленный.

В результате заложенного опыта дикорастущие галофиты в смешанном земледелии на засоленных землях при ограниченном орошении дали значительное количество зеленой биомассы. Способность галофитов к отращиванию делает их пригодными для многоукосного скашивания и заготовки сена. На качество зерна не влияют токсичные соли, что позволяет постепенно вводить эти виды галофитов в систему кормления скота. Однако отмечается, что тяжелый гранулометрический состав и высокая плотность сложения почв затрудняет выращивание дикорастущих галофитов.

Непрерывное выращивание галофитов снижает уровень засоления и, в конечном итоге, позволяет вернуть высокозасоленные земли в альтернативное сельскохозяйственное использование. Ожидается, что



концепция галофитного земледелия замкнутого цикла поможет фермерским хозяйствам в бассейне Аральско-го моря воспроизвести галофитные методы ведения сельского хозяйства, что в долгосрочной перспективе увеличит объем сельскохозяйственной продукции для внутреннего и мирового рынков.

Анализ хроноизоплант, построенных по смоделированным данным, выявил, что количество деградированных и маргинальных земель увеличивается из-за особенностей почв и процессов, описанных выше. Разработанные модели водно-солевых режимов показали, что применение традиционных и нетрадиционных галофитов, способов промыва почвы, других альтернативных биологических, агрохимических и агрофизических мероприятий, направленных на повышение продуктивности исследуемых земель, будет намного более эффективно если решить первичные мелиоративные проблемы данных земель. В частности, необходимо реконструировать дренажную систему, построенную более 50 лет назад. Дренажность тяжелых уплотненных почв можно улучшить с помощью прочистки дренажной системы. На исследуемых почвах рекомендуется использовать мульчирование, чтобы уменьшить испарение и подтягивание солей. Требуется внесение органики и использование сидератов для улучшения структуры почвы и ее обогащения макроэлементами питания растений.

Проведенная сравнительная оценка тенденций изменений урожайности яровой пшеницы в Северном Казахстане и сопредельных регионах России показала, что на фоне умеренного потепления на исследуемой территории наблюдается рост фактической урожайности от периода 1991-2000 гг. к 2011-2020 гг., составляющий 5-6% за 10 лет, за исключением Оренбургской

области, где тренд урожайности слабо отрицательный. Наиболее динамичные темпы роста урожайности (более 3 ц/га) зафиксированы в основных зернопроизводящих регионах РФ – Алтайском крае, Омской и Курганской областях. Наблюдаемое изменение агроклиматических ресурсов в Северном Казахстане и сопредельных регионах России не носит экстремального характера, чем и отличается, например, от центральных и южных районов европейской части России.

Агроклиматический потенциал изученной территории, особенно восточной части, остается значительным при современном изменении климата. Совершенствование элементов системы земледелия яровой пшеницы, обусловившее рост урожайности последних десятилетий на территории регионов России, сопредельных с Казахстаном, а также в Северном Казахстане, подтверждает, что используемые технологии производства зерна нивелируют наблюдаемые отрицательные эффекты климатических изменений и гарантируют поддержание продовольственной безопасности в ближайшей перспективе.

Для снижения рисков возделывания яровой пшеницы в условиях наблюдаемых изменений климата эффективными адаптационными мероприятиями для сельхозпроизводителей могут являться: увеличение и оптимизация доз внесения минеральных удобрений; возделывание новых засухоустойчивых стресс-толерантных сортов, среднепоздних сортов для использования дополнительных тепловых ресурсов; применение комплекса влагосберегающих технологий. Перспективным для эффективного управления рисками является своевременное маневрирование площадями озимой и яровой пшеницы в зависимости от условий влагообеспеченности осени.



ЛИТЕРАТУРА



1. Агропромышленный комплекс. Статистика Евразийского экономического союза. – М.: ЕЭК, 2023. – 137 с.
2. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Номинальный ВВП по отраслям происхождения, 2000-2022. URL: <https://stat.tj/ru/tables-real-sector>
3. Сельское хозяйство Узбекистана: Статсборник. – Ташкент: Статагентство Узбекистана, 2023. – 288 с.
4. Таджикистан: Занятость в сельском хозяйстве. URL: https://ru.theglobaleconomy.com/Tajikistan/Employment_in_agriculture/
5. Труд и занятость в Узбекистане: Статсборник. – Ташкент: Статагентство Узбекистана, 2023. – 150 с.
6. Чоршанбиев П. Как дехкане накормили Таджикистан и другие экономические итоги 2022 г. // Asia-Plus, 03.01.2023. URL: <https://asiaplus.tj.info/ru/news/tajikistan/economic/20230103/kak-dehkane-nakormili-tadzhikistan-i-dругие-ekonomicheskie-itogi-2022-goda>
7. Агентство статистики при Президенте Республики Узбекистан. Сельское хозяйство. Структура производства продукции сельского хозяйства. URL: <https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture>
8. ЕЭК. Статистика ЕАЭС. Сельское хозяйство. Динамические ряды. Структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/current_stat/investments/series/
9. Сельское хозяйство в странах СНГ: статсборник 2015-2020. – М.: Статкомитет СНГ, 2021. – 326 с.
10. Таджикистан в цифрах: Статсборник. – Душанбе: Статагентство Таджикистана, 2018. – 157 с.
11. Киселев С.В., Ромашкин Р.А. Развитие сельского хозяйства в Евразийском экономическом союзе: достижения, вызовы и перспективы АПК // АПК: экономика, управление, 2020. №1. – С. 74-90. DOI: 10.33305/201-74.
12. ЕЭК. Статистика ЕАЭС. Сельское хозяйство. Динамические ряды. Индекс объема сельскохозяйственного производства. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/
13. FAOSTAT. MacroIndicators. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/MK>
14. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Производство сельскохозяйственной продукции, 2000-2019. URL: <https://stat.tj/ru/tables-real-sector>
15. Агентство статистики при Президенте Республики Узбекистан. Темпы роста производства продукции сельского хозяйства. URL: <https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture>
16. Белова Е.В. Динамика производства сельскохозяйственной продукции в странах СНГ в 2012-2021 гг. URL: <https://ecfs.msu.ru/resources/analitics/annotacziya-dinamika-proizvodstva-selskoxozyajstvennoj-produkcii-v-stranax-sng-v-2012-2021-godax>
17. ЕЭК. Статистика ЕАЭС. Сельское хозяйство. Динамические ряды. Производство продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/
18. Агентство статистики при Президенте Республики Узбекистан. Демография. URL: <https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/demography>
19. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Основные экономические данные. URL: <https://stat.tj/ru/tables-real-sector>
20. ЕЭК. Статистика ЕАЭС. Сельское хозяйство. Динамические ряды. Производство основных продуктов сельского хозяйства на душу населения. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/
21. FAOSTAT. Crops and livestock products. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
22. Агентство статистики при Президенте Республики Узбекистан. Сельское хозяйство. Валовой сбор основных сельскохозяйственных и многолетних культур. URL: <https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture>
23. Сельское хозяйство в России. 2023. – М.: Росстат, 2023. – 103 с.
24. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2022 г. Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, утв. Постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. №717.
25. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства. О деятельности сельхозформирований в Республике Казахстан, 2022. Т. 2. – URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/spread-sheets/?year=&name=19424&period=&type>
26. Караев С. Таджикистан собрал почти 1 миллион тонн картофеля // Asia-Plus, 29.11.2023. URL: <https://asiaplus.tj.info/ru/news/tajikistan/economic/20231129/tadzhikistan-sobral-pochti-1-million-tonn-kartofelya>
27. Бутов И.С. Овощеводство и картофелеводство Беларуси: итоги 2022 г. // Картофель и овощи, 2023. № 6. – С. 8-10.
28. Полянская Н.М., Найданова Э.Б., Шобдоева Н.В. Продовольственная самообеспеченность и импортозамещение в России // Экономика сельского хозяйства России, 2023. № 12. – С. 15-26. DOI: 10.32651/2312-15.
29. Агентство статистики при Президенте Республики Узбекистан. Сельское хозяйство. Производство продукции растениеводства и животноводства во всех категориях хозяйств в Республике Узбекистан. URL: <https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture>
30. Прогнозы оказались недооцененными: урожай зерна в Таджикистане превзошел ожидания // Forkargo, 16.01.2024. URL: <https://forkagro.com/news/v-prognozy-okazalis-nedoocenennymi-urozhaj-zerna-v-tadzhikistane-prevzoshel-ozhidaniya>
31. Агентство статистики при Президенте Республики Узбекистан. Сельское хозяйство. Основные показатели сельского хозяйства. URL: <https://www.stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture>
32. ЕЭК. Статистика ЕАЭС. Сельское хозяйство. Динамические ряды. Урожайность основных сельскохозяйственных и многолетних культур. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/current_stat/agriculture/series/
33. Белстат. Информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации. Количество внесенных удобрений в расчете на 1 гектар сельскохозяйственных земель в сельскохозяйственных орга-



низациях. URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=140817>

34. Свыше 1,2 млн тонн овощей произведено в Таджикистане с января по октябрь 2022 года. 09.11.2022. URL: <https://a-ipp.ru/2022/11/09/%D1%81%D0%B2%D1%8B%D1%88%D0%B5-12-%D0%BC%D0%BB%D0%BD-%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD-%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%89%D0%B5%D0%B9-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BE-%D0%B2-%D1%82/>

35. Караев С. Экспорт овощей и фруктов из Таджикистана: что можно увеличить, а что сократить? // Asia-Plus, 17.10.2023. URL: <https://asiaplus.tj.info/ru/news/tajikistan/economic/20231017/eksport-ovotshei-i-fruktoy-iz-tadzhikistana-cto-mozhno-uvlechit-a-cto-sokratit>

36. Статистический ежегодник Армении, 2023. – Ереван: Армстат, 2023. – 638 с.

37. Белстат. Информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации. Средний удой молока от коровы. URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=136781>

38. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства. Основные показатели развития животноводства в Республике Казахстан (2022 г.). URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/5100/>

39. Сельское хозяйство Кыргызской Республики. 2018-2022: Статсборник. – Бишкек: Нацстатком Кыргызстана, 2023. – 101 с.

40. Росстат. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy

41. Информационный бюллетень по продовольственной безопасности и бедности / Под ред. Г.К. Хасанзода. – Душанбе: Статагентство Таджикистана, 2022. – 99 с.

42. Коров много, а молока мало. Почему? 01.02.2023. URL: <https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/1266989-korov-mnogo-a-moloka-malo-pochemu.html>

43. Развитие птицеводства в Узбекистане и эффективность производства, 02.02.2023. URL: https://imrs.uz/publications/articles-and-abstracts/poultry_development

44. Белстат. Информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации. Средняя яйценоскость кур-несушек в сельскохозяйственных организациях. URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=136783>

45. Республика Таджикистан. Социально-экономическая ситуация по итогам 2022 г. / Проектная группа по финансовым кредитам Проектного блока ЕОСР ЕАБР, май 2023. URL: https://efsd.org/upload/iblock/872/RT_makro_2022.pdf

46. Glauber J., Laborde D., Mamun A. From bad to worse: How Russia-Ukraine war-related export restrictions exacerbate global food insecurity // IFPRI Blog., april 13, 2022. URL: <https://www.ifpri.org/blog/bad-worse-how-export-restrictions-exacerbate-global-food-security>

47. ЕЭК. Статистика ЕАЭС. Цены. Динамические ряды. Индексы цен производителей сельскохозяйственной продукции. URL: https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep_stat/union_stat/current_stat/prices/series/

48. FAOSTAT. Producer Prices. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/PP>

49. Винокуров Е. (ред.), Ахунбаев А., Чуев С. и др. Продовольственная безопасность и раскрытие агропромышленного потенциала Евразийского региона. Доклады и рабочие документы 23/1. – Алматы: ЕАБР, 2023. – 124 с. URL: https://eabr.org/upload/iblock/8b7/EDB_2023_Report-1_Food-Security_rus.pdf

50. International Trade Centre. URL: <https://www.trademap.org/Index.aspx>

51. Белугина Т.А., Белугин А.Ю. Использование интегральных показателей для оценки продовольственной безопасности России // Пищевая промышленность, 2017. №12. – С. 62-65.

52. Потребление основных продуктов питания населением Российской Федерации: стат. бюл. – М.: ГМЦ Росстата, 2016. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1286360627828

53. Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года. Утв. Постановлением Совмина РБ 15 декабря 2017 г. №962. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700962>

54. Приказ Минздрава России от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания».

55. Постановление Правительства КР от 19 февраля 2010 г. №111 «Об утверждении среднефизиологических норм потребления основных продуктов питания для населения Кыргызской Республики».

56. Приказ Миннацэкономики РК от 9 декабря 2016 г. №503 «Об утверждении научно обоснованных физиологических норм потребления продуктов питания».

57. Белугин А.Ю. Оценка продовольственной независимости России в условиях внешнеторговых ограничений // Теория и практика общественного развития, 2022. №12. – С. 121-126. DOI: <https://doi.org/10.24158/tipor.2022.12.18>

58. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире 2022: FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO, 2022.

59. Gupta G. Sh. Land Degradation and Challenges of Food Security // Review of European Studies, 2019. Т. 11. №1. – С. 63.

60. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate / Mottet A., Haan C. de, Falcucci A. [et al.] // Global Food Security, 2017. V. 14. – Pp. 1-8.

61. World Livestock: Transforming the livestock sector though the sustainable development goals. – Rome: FAO, 2018. – 222 с.

62. The Global Land Outlook, second edition. – Bonn: United Nations Convention to Combat Desertification, 2022. – 204 с.

63. Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Куда движется век глобализации? – Волгоград: Учитель, 2014. – С. 192-203.

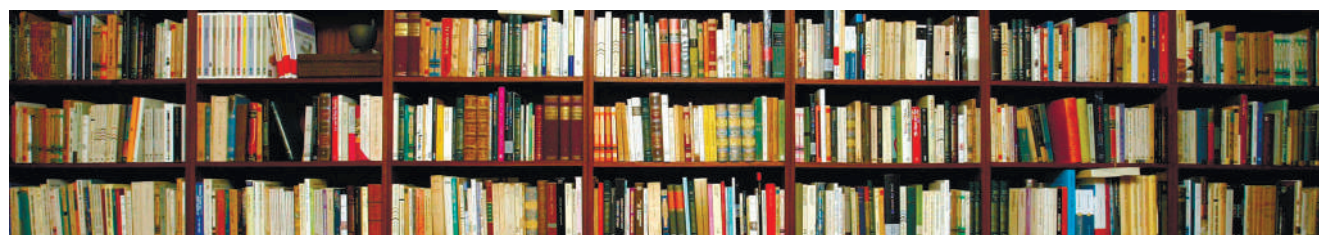
64. Changes in the global value of ecosystem services / Costanza R., Groot R. de, Sutton P. [et al.] // Global Environmental Change, 2014. V. 26. – Pp. 152-158.

65. ELD Initiative. The rewards of investing in sustainable land management. Interim Report for the Economics of Land Degradation Initiative: A global strategy for sustainable land management. URL: https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/ELD_interim_report_2015_web.pdf

66. Spatial assessment of land degradation through key ecosystem services: The role of globally available data / S. Cerre-



- telli, L. Poggio, A. Gimona [et al.] // The Science of the total environment, 2018. V. 628-629. – Pp. 539-555.
67. Жученко А.А. Вызовы XXI столетия мировой и отечественной продовольственной безопасности // Агропродовольственная политика России, 2012. Т.1.
68. Шагайда Н.И., Узун В.Я. Продовольственная безопасность в России: мониторинг, тенденции и угрозы. – М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2015. – 110 с.
69. Atef. Hamdy, Adel Aly. Land degradation, agriculture productivity and food security // V International Scientific Agricultural Symposium «Agrosym 2014», 2014.
70. Crosson P., Anderson J. Land Degradation and Food Security // Integrated watershed management in the global ecosystem / Ed. R. Lal. – Boca Raton, FL: CRC Press, 2000. – Pp. 291-303.
71. Henry B., Murphy B.W., Cowie A.L. Sustainable Land Management for Environmental Benefits and Food Security. – Unpublished, 2019.
72. Barbier E.B., Hochard J.P. Does Land Degradation Increase Poverty in Developing Countries? // PloS one, 2016. V. 11, №5. – e0152973.
73. Gerber N., Nkonya E., Braun J. Land Degradation, Poverty and Marginality // Marginality / Ed. Braun J. von, Gatzweiler F.W. – Dordrecht: Springer, 2014. – Pp. 181-202.
74. Жиряева Е.В. Классификация показателей продовольственной безопасности и оценка их значения для политики Российской Федерации // Управленческое консультирование, 2020. Т.12.
75. Santeramo F.G. On the Composite Indicators for Food Security: Decisions Matter! // Food Reviews International, 2015. V. 31. №1. – Pp. 63-73.
76. A New Indicator for Global Food Security Assessment: Harvested Area Rather Than Cropland Area / Song F., Wang S., Bai X. [и др.] // Chinese Geographical Science, 2022. Т. 32. №2. – Pp. 204-217.
77. Шоба С.А., Ромашкин Р.А., Рыбальский Н.Г. и др. Продовольственные системы и адаптационная политика государств Евразии в новых экономических условиях: коллективная монография / Ред. С.А. Шоба. – М.: ЕЦПБ, НИА-Природа, 2023. – 182 с.
78. The Economics of Land Degradation Neutrality in Asia: Empirical Analyses and Policy Implications for the Sustainable Development Goals / Tilahun M., Singh A., Kumar P. [et al.]. URL: https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/Asia_Report_EN.pdf.
79. Куст Г.С., Андреева О.В., Лобковский В.А. Нейтральный баланс деградации земель – новейший подход для принятия решений в области землепользования и земельной политики // Проблемы постсоветского пространства, 2018. Т. 5. №4. – С. 369-389.
80. Kust G.S., Andreeva O.V., Cowie A. Land Degradation Neutrality: Concept development, practical applications and assessment // J. of Environmental Management, 2017. V. 195. №Pt 1. – Pp. 16-24.
81. Good Practice Guidance. SDG Indicator 15.3.1. Proportion of land that is degraded over total land area / Sims N. C., Green C., Newnham G.J. [et al.], 2017. – 115 p.
82. Trends.Earth. URL: <http://trends.earth/docs/en/>.
83. Айтбаев А.К. Трансформация сельского хозяйства в Республике Узбекистан // Мировая наука, 2022. №9. – С. 11-16.
84. Турдибаева М.У. О деградации земель в Центральной Азии // Молодой учёный, 2015. №9. – С. 780-783.
85. Водное хозяйство, орошение и экология Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии // Информационный бюллетень МКВК Центральной Азии, 2022. №93.
86. Абдурахманов М.А., Рахимов Я.Т. Состояние земельных ресурсов в Республике Узбекистан // Территория науки, 2017. №4. – С. 74-77.
87. ERA5-Land monthly averaged data from 2001 to present / Copernicus Climate Change Service: ECMWF, 2019.
88. Портал «Погода и климат». URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php?id=uz>.
89. Цветнов Е.В., Марахова Н.А. Применение базовой и модифицированной методик оценки нейтрального баланса деградации земель в контексте изучения связи деградации и агропроизводства // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение, 2023. Т. 78. №2. – С. 106-116.
90. Постановление Президента РУз от 10.06.2022 №ПП-277 «О мерах по созданию эффективной системы борьбы с деградацией земель».
91. Указ Президента РУз от 23.10.2019 №УП- 5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы».
92. Шодиев Б.Т. Приоритетные направления эффективного использования пастбищ // Экономика и социум, 2022. №10-1 (101). – С. 750-758.
93. Указ Президента РФ от 21.01.2020 №20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».
94. Распоряжение Правительства РФ от 08.09.2022 №2567-р (ред. от 23.11.2023) «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года»
95. Доклад председателя Комитета Госдумы по аграрным вопросам В.И. Кашина на итоговом заседании Коллегии Минсельхоза России. 06.06.2023. URL: <http://komitet-agro.duma.gov.ru/novosti/80d7a580-7f48-479e-a4fe-c43f04156b57>.
96. Баенко Н.А. Оценка конкурентоспособности отечественной селекции. Возможности импортозамещения. Подсолнечник // VI ежегодный Аграрный форум России, 17.11.2021. URL: <https://events.vedomosti.ru/events/agro21/materials>.
97. Хомяков Д.М. Импортозамещение в семенном деле // Агротехника и технологии, 2023. №3. – С. 14-17.
98. Комитет Госдумы по аграрным вопросам. Материалы к парламентским слушаниям 15.03.2023 «О реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства». URL: <http://komitet-agro.duma.gov.ru/novosti/e91f5cbb-4749-4062-b2b1-253c992deee4/>
99. Постановление Правительства РФ от 27.01.2024 №72 «О введении временного количественного ограничения на ввоз отдельных видов семян сельскохозяйственных растений».
100. Постановление Правительства РФ от 26.06.2023 №1034 «Об отдельных видах товаров, в отношении которых могут применяться количественные ограничения на ввоз на территорию Российской Федерации».
101. Распоряжение Правительства РФ от 30.06.2022 №1777-р «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
102. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 №717 (ред. от 27.03.2023) «О Государственной программе раз-



водства сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия».

103. Распоряжение Правительства РФ от 23.12.2022 №4133-р «Об утверждении перечня основных сельскохозяйственных культур и ежегодных плановых значений уровня самообеспечения страны семенами отечественной селекции по каждой из таких культур (до 2030 года), а также перечня основных видов сельскохозяйственных животных и ежегодных плановых значений уровня самообеспечения страны племенной продукцией (материалом) отечественного производства по каждому из таких видов до 2030 года».

104. Постановление Правительства РФ от 25.08.2017 №996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2030 годы» (с изменениями и дополнениями).

105. Приказ Минсельхоза России от 26.05.2023 №528 «Об утверждении Требований к показателям сортовых и посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений и форм документов, содержащих сведения об указанных показателях».

106. Федеральный закон «О семеноводстве» от 30.12.2021 №454-ФЗ.

107. Постановление Правительства РФ от 03.10.2022 №1758 «Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) в области семеноводства в отношении семян сельскохозяйственных растений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

108. Постановление Правительства РФ от 12.06.2008 №450 (ред. от 30.11.2023) «О Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации».

109. Приказ Минсельхоза России от 20.01.2023 №36 (ред. от 10.04.2023) «Об утверждении Положения о Департаменте селекции и семеноводства».

110. Постановление Правительства РФ от 16.05.2023 №762 «Об утверждении Положения о государственной информационной системе «Информационно-аналитическая система оперативного мониторинга и оценки состояния и рисков научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства».

111. Федеральный закон от 04.08.2023 №485-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О семеноводстве» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

112. Постановление Правительства РФ от 27.05.2023 №817 «Об утверждении Правил проведения аудита лабораторий иностранных государств по испытанию семян сельскохозяйственных растений для подтверждения компетентности таких лабораторий, методов и результатов исследований и периодичности его проведения».

113. Постановление Правительства РФ от 16.05.2023 №754 «Об утверждении Правил локализации производства семян сельскохозяйственных растений на территории Российской Федерации».

114. Шокурова Е. Syngenta и «Золотой Початок» создадут СП в области селекции и семеноводства // Агроинвестор, 25.05.2023. URL: <https://www.agroinvestor.ru/companies/news/40357-syngenta-i-zolotoy-pochatok-sozadadut-sp-v-oblasti-selektcii-i-semenovodstva/>.

115. Постановление Правительства РФ от 20.12.2022 №2358 (ред. от 27.03.2023) «Об утверждении Правил ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации семян сельскохозяйственных растений».

116. Решение Совета ЕЭК от 18.04.2018 №40 «О перечне единых методов определения посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений, применяемых государствами – членами Евразийского экономического союза при обращении семян сельскохозяйственных растений в рамках Евразийского экономического союза».

117. Решение Совета ЕЭК от 30.01.2020 №10 «О единых методах определения сортовых качеств семян сельскохозяйственных растений в рамках Евразийского экономического союза».

118. Решение Коллегии ЕЭК от 25.10.2022 №155 «Об утверждении Методических подходов к проведению испытаний сортов сельскохозяйственных растений в рамках Евразийского экономического союза».

119. Решение Коллегии ЕЭК от 25.10.2022 №153 «Об утверждении состава сведений о сортовых и посевных (посадочных) качествах семян сельскохозяйственных растений, содержащихся в документах, указанных в перечне документов, содержащих сведения о сортовых и посевных (посадочных) качествах семян сельскохозяйственных растений, взаимно признаваемых государствами – членами Евразийского экономического союза при обращении семян сельскохозяйственных растений в рамках Евразийского экономического союза».

120. Решение Совета ЕЭК от 26 января 2024 г. №6 «О внесении изменений в Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 30 ноября 2016 г. №159».

121. Постановление Правительства РФ от 03.04.2023 №532 «Об утверждении Правил осуществления федерального государственного контроля (надзора) в области семеноводства в отношении семян сельскохозяйственных растений в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации при ввозе семян сельскохозяйственных растений в Российскую Федерацию из иностранных государств, не являющихся членами Евразийского экономического союза, и о внесении изменений в Правила осуществления контроля при пропуске лиц, транспортных средств, грузов, товаров и животных через государственную границу Российской Федерации».

122. Приказ Минсельхоза РФ от 06.04.2023 №347 «Об утверждении Порядка реализации и транспортировки семян сельскохозяйственных растений и форм ярлыков (этикеток), которые должна иметь тара (упаковка) семян сельскохозяйственных растений в затаренном состоянии при их реализации и транспортировке».

123. Приказ Минсельхоза России от 24.05.2023 №527 «Об утверждении Порядка введения временных ограничений на ввоз семян сельскохозяйственных растений в Российскую Федерацию и (или) установления дополнительных (специальных) требований к показателям сортовых и посевных (посадочных) качеств семян сельскохозяйственных растений, ввозимых в Российскую Федерацию».

124. Семенов Т.Е. Барьеры и перспективы применения новых генетических технологий для производства продуктов питания: варианты регулирования в интересах российской экономики // Стратегические решения и риск-менеджмент, 2021. №12(4). – С. 344-353. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-4344-353.

125. Соколов А.Ю., Богатырева Н.В. Требования к выращиванию сельскохозяйственных культур, полученных с помощью геномных технологий, в России и за рубежом // Правовая политика и правовая жизнь, 2022. №1. – С. 79-89.



126. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2023. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. – Rome: FAO. URL: <https://doi.org/10.4060/cc3017en>.
127. ФАО, МФСР, ООН, ПРООН, ЮНИСЕФ, ВПП, ЕРБ ВОЗ и ВМО. 2023. Европа и Центральная Азия. Региональный обзор состояния продовольственной безопасности и питания 2022. Переориентация политики и мер стимулирования с целью повышения экономической доступности здорового питания и экологической устойчивости агропродовольственных систем. – Будапешт. URL: <https://doi.org/10.4060/cc4196ru>.
128. ФАО. 2023. ФАОСТАТ. Стоимость и экономическая доступность здорового рациона (СЭДЗР). URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/CAHD> (дата обращения 12.07.2023 г.).
129. National Strategic Review of Food Security and Nutrition in Armenia, 2016. URL: <https://www.wfp.org/publications/armenia-strategic-review> (дата обращения: 20.01.2024).
130. ФАО. 2022. ФАОСТАТ: Набор показателей продовольственной безопасности. – Рим: ФАО. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/FS> (дата обращения 11.2022 г.).
131. UNICEF-WHO-World Bank: Joint child malnutrition estimates – Levels and trends, 2021. URL: <https://data.unicef.org/resources/jme-report-2021>.
132. WHO. 2021. World Obesity Federation, Obesity Reviews, 2021. 22(S6): e13214.
133. Vardanyan T., Minasyan S. Food Security Issues of the Republic of Armenia // Messenger of Armenian State University of Economics, 2022. №6. – Pp. 60-74. DOI 10.52174/1829-0280_2022.6-60. – EDN KPFVUC.
134. Вестник школьного питания: Армения. Вып. 20. – М.: АНО «Институт отраслевого питания» по заказу ВПП ООН, 2023.
135. Мириджанян Г.М. Мониторинг факторов риска развития болезней органов пищеварения (по материалам исследования в г. Ереване, Армения) // Ремедиум, 2017. № 6. – С. 20-23. DOI 10.21518/1561-5936-2017-6-21-23.
136. Social snapshot and poverty in Armenia 2021. URL: https://www.armstat.am/file/article/poverty_2022_en_00_.pdf.
137. Портал Федерального центра развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России. URL: aemcsx.ru
138. Прогноз социально-экономического развития РФ на 2024 год и плановый период 2005 и 2006 годов. URL: prognoz_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_2024-2026.pdf
139. Прогнозы развития АПК на среднесрочный и долгосрочный периоды. URL: <https://agro.eaeunion.org/Documents/ForecastsDevelop.pdf>
140. Рекомендация Коллегии ЕЭК от 27 июня 2023 г. № 14 «О повышении экспортного потенциала сельскохозяйственной продукции и продовольствия государств – членов Евразийского экономического союза». URL: <https://www.alta.ru/tamdoc/23rk0014/>
141. Гудкова А. За счет чего страны ЕАЭС могут увеличить свой сельскохозяйственный экспорт – анализ ЕЭК // Sputnik Кыргызстан, 06.07.2023. URL: <https://ru.sputnik.kg/20230706/eaes-selskoe-hozyaystvo-eksport-produkty-1076826919.html>
142. Обзор рынка железнодорожных перевозок. URL: <https://index1520.com/analytics/obzor-rynka-zheleznodorozhnykh-perevozok-yanvar-2024/>
143. Ламанов С.В., Ли М.Р., Ромашкин Р.А., Сурганова Т.В. Международные транспортные коридоры и перспективы экспортно-импортной агрологистической экосистемы в России / Использование и охрана природных ресурсов в России, 2022. №4 (172). – С. 78-84. URL: <https://ecfs.msu.ru/resources/byulleten-ecfs/ispolzovanie-i-oxrana-prirodnix-resursov-v-rossii,-2022,-%E2%84%96-4>
144. Скорлыгина Н. Южный коридор путается в поворотах // Коммерсантъ, 20.11.2023. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6349593>
145. Доклад «О ходе реализации совместного проекта государств – членов Евразийского экономического союза по осуществлению ускоренных железнодорожных и мультимодальных перевозок сельскохозяйственной продукции и продовольствия «Евразийский агроэкспресс» / Материалы третьего заседания Рабочей группы по реализации проекта «Евразийский агроэкспресс». – ЕЭК, 05.11.2022.
146. Оверчук А. Совместный агрологистический комплекс станет важным звеном в развитии проекта «Агро-экспресс» // Правительство России, 28.11.2023. URL: <http://government.ru/news/50238/>
147. Сербяева Э.Р., Якупова А.Б., Марасумова Ю.Р., Фархудинова К.А., Ахметова Г.Р., Кулуев Б.Р. Инулин: природные источники, особенности метаболизма в растениях и практическое применение // Биомика, 2020. Т. 12. №1. – С. 57-79.
148. Вьютнова О.М., Полянина Т.Ю., Новикова И.А. Перспективный образец корневого цикория // Овощи России, 2019. 6. – С. 159-161.
149. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М., 2011. – С. 11-12.
150. Вьютнова О.М. История и распространение культуры цикория. – Ростовская опытная станция по цикорию ВНИИО, 2016.
151. Вьютнова О.М., Смирнова И.В., Евсеева Е.А. Новый сорт цикория корневого Фаворит // Известия ФНЦО, 2021. №1-2. – С. 73-77. DOI 10.18619/2658-4832-2021-1-2-73-77. – EDN LVWXSXG.
152. Каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ, август 2023.
153. Mersie W., Elliott J. Selectivity of Pronamide and Trifluralin in Belgian Endive (*Cichorium intybus*) // Weed Technology, 1993. 7(1). – Pp. 226-229. URL: <http://www.jstor.org/stable/3987990>
154. Данильченко Г.Е. Особенности роста и формирования корнеплодов салатного цикория при использовании некоторых гербицидов и выгонке кочанчиков методом водной культуры: диссертация ... к.с.-х.н.: 06.01.06. – Каунас, 1984. – 145 с.
155. ОСТ 4671-78. Этапы селекции овощных культур. – М., 1978. – С. 2-4.
156. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 231-245.
157. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НПО по семеноводству «Россия», 1992. – С. 163-180.
158. Методические указания по изучению и поддержке мировой коллекции корнеплодов. – Л., 1977. – С. 3-22.
159. Практикум по агрохимии / Т.Н. Болышева, А.В. Арзамасова, В.С. Егоров [и др.]. – М.: Отдел полиграфии Научной библиотеки МГУ, 2021. – С. 144.
160. Astaykina A., Elansky S., Kubarev E., Semeniushkin D., Smirnova I., Chudinova E., Demin V., Nikolaev A., Shoba S. Identifying the Best Herbicides for Weed Control in Chicory (*Cichorium*



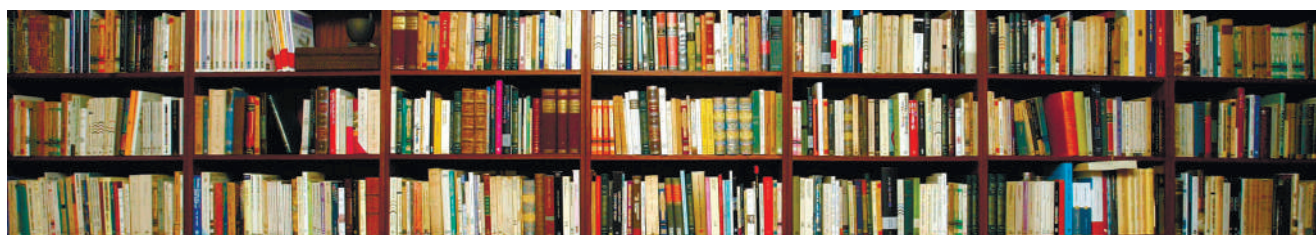
- rium intybus) // Agriculture, 2023. 13. 1152. URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture13061152>
161. Collins J. Chicory herbicide trial. – BSES Publ., 2002. URL: <http://hdl.handle.net/11079/11867>
162. Wilson R.G., Desprez B., Edwards M.T. Identifying the Best Sulfonylurea Herbicide for Weed Control and Crop Tolerance in Sulfonylurea-resistant Chicory (Cichorium Intybus) // Weed Technology, 2007. 21(2). – Pp. 537-541. URL: <https://doi.org/10.1614/WT-06-088.1>
163. Pittman J.J., Interrante S.M., Butler T.J. Response of Forage Chicory to Various Herbicides // Crop, Forage & Turfgrass Management, 2015. 1(1). Cftm2015.0117. URL: <https://doi.org/https://doi.org/10.2134/cftm2015.0117>
164. Hackney B., Dear B., Hayes R., Dyce G., Rodham C. Herbicide options for broad-leaved weed control in seedling chicory, 2006. URL: https://www.agronomyaustraliaproceedings.org/images/sampled/2006/poster/pests/4499_hackneyb.pdf
165. Robinson D.E. Weed Control in Processing Vegetables. – Ontario, 2005.
166. Ягодин Б.А., Дерюгин И.П., Жуков Ю.П. и др. Практикум по агрохимии / Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 511 с.
167. Вильчик В.А. Цикорий (Рекомендации по выращиванию, уборке, переработке и использованию). – Ярославль: Верх.-Волж. кн. изд-во, 1982. – 80 с.
168. Kamou N.N., Cazorla F., Kandyas G. and Lagopodi A.L. Induction of defense-related genes in tomato plants after treatments with the biocontrol agents *Pseudomonas chlororaphis* ToZa7 and *Clonostachys rosea* IK726 // Arch. Microbiol., 2020. V.202(2). – Pp. 257-267.
169. Sutton J.C., Li D.W., Peng G., Yu H., Zhang P. and Valdebenito-Sanhueza R.M. *Gliocladium roseum* – A versatile adversary of *Botrytis cinerea* in crops // Plant Dis., 1997. V.81(4). – Pp. 316-328.
170. Jensen D.F., Karlsson M., and Lindahl B. Fungal-fungal interactions: From natural ecosystems to managed plant production with emphasis on biological control of plant diseases / In: Dighton J. and White J. (eds)/ The Fungal Community: Its Organization and Role in the Ecosystem. – Boca Raton: CRC Press Press, 2017. – Pp. 549-562.
171. Jeffries P., Koomen I. Strategies and prospects for biological control of diseases caused by *Colletotrichum* / In: J.A. Bailey, M.J. Jeger (eds). *Colletotrichum: Biology, Pathology and Control*. – Wallingford, UK: CAB International, 1992. – Pp. 337-357.
172. Inglis G.D., Kawchuk L.M. Comparative degradation of oomycete, ascomycete, and basidiomycete cell walls by mycoparasitic and biocontrol fungi // Can. J. Microbiol., 2002. V.48(1). – Pp. 60-70.
173. Chatterton S., Punja Z.K. Chitinase and beta-1,3-glucanase enzyme production by the mycoparasite *Clonostachys rosea* f. *catenulata* against fungal plant pathogens // Can. J. Microbiol., 2009. V.55(4). – Pp. 356-367.
174. Li J., Yang J.K., Huang X.W., Zhang K. Purification and characterization of an extracellular serine protease from *Clonostachys rosea* and its potential as a pathogenic factor // Process Biochem., 2006. V.41(4). – Pp. 925-929.
175. Utermark J., Karlovsky P. Role of zearalenone lactonase in protection of *Gliocladium roseum* from fungitoxic effects of the mycotoxin zearalenone // Appl. Environ. Microbiol., 2007. V.73(2). – Pp. 637-642.
176. Karlsson M., Durling M. B., Choi J., et al. Insights on the evolution of mycoparasitism from the genome of *Clonostachys rosea* // Genome Biol. Evol., 2015. V.7(2). – Pp. 465-480.
177. Zhao S.S., Zhang Y.Y., Yan W., Cao L.L., Xiao Y., Ye Y.H. *Chaetomium globosum* CDW7, a potential biological control strain and its antifungal metabolites // FEMS Microbiology Letter, 2017. V. 364(3). № fnw287. URL: <https://doi.org/10.1093/femsle/fnw287>.
178. Hung P.M., Wattanachai P., Kasem S., Poeaim S. Efficacy of *Chaetomium* species as biological control agents against *Phytophthora nicotianae* root rot in citrus // Mycobiology, 2015. V. 43(3). – Pp. 288-296. URL: <https://doi.org/10.5941/myco.2015.43.3.288>.
179. Madbouly A.K., Abdel-Wareth M.T.A. The Use of *Chaetomium* taxa as biocontrol agents / Abdel-Azeem A. (eds). Recent Developments on Genus *Chaetomium* / Fungal Biology. – Cham.: Springer, 2020. – Pp. 251-265.
180. Chen Sh., Zhang M. Wang J. et al. Biocontrol effects of *Brevibacillus laterosporus* AMCC100017 on potato common scab and its impact on rhizosphere bacterial communities // J. Biol. Control, 2017. V. 106. – Pp. 89-98.
181. Kariuki W.G., Mungai N.W., Otake D.O. et al. Antagonistic effects of biocontrol agents against *Phytophthora infestans* and growth stimulation in tomatoes // J. African Crop Science J., 2020. V.28. Issue Supplement, s1. – Pp. 55-70. URL: <https://dx.doi.org/10.4314/acsj.v28i1.55>.
182. Salamone A., Gundersen B., Inglis D. *Clonostachys rosea*, a potential biological control agent for *Rhizoctonia solani* AG-3 causing black scurf on potato // Biocont. Sci. Technol., 2018. V.28. – Pp. 895-900.
183. Ervio L.R., Halkilahti A.M., Pohjakallio O. The survival in soil of *Sclerotinia* species and their ability to form mycelia // Adv. Front Plant Sci., 1994. V.8. – Pp. 121-133.
184. Keinath A.P., Fravel D.R., Papavizas G.C. Potential of *Gliocladium roseum* for biocontrol of *Verticillium dahliae* // Phytopathology, 1991. V.81. – Pp. 644-648.
185. Knudsen, I.M.B., Hockenhull, J. and Jensen, D.F. Biocontrol of seedling diseases of barley and wheat caused by *Fusarium culmorum* and *Bipolaris sorokiniana*: effects of selected fungal antagonists on growth and yield components // Plant Pathol., 1995. V.44. – Pp. 467-477.
186. Nobre S.A.M., Maffia L.A., Mizubuti E.S.G., Cota L.V., Dias A.P.S. Selection of *Clonostachys rosea* isolates from Brazilian ecosystems effective in controlling *Botrytis cinerea* // Biol. Control, 2005. V.34(2). – Pp. 132-143.
187. Rodriguez M. A., Cabrera G., Gozto F. C., Eberlin M. N., Godeas A. *Clonostachys rosea* BAFC3874 as a *Sclerotinia sclerotiorum* antagonist: mechanisms involved and potential as a biocontrol agent // J. of applied microbiology, 2011. V.110(5). – Pp. 1177-1186.
188. Sun H., Yang J., Lin C., Huang X., Xing R., Zhang K.Q. Purification and properties of a beta-1,3-glucanase from *Chaetomium* sp. that is involved in mycoparasitism // Biotechnology Letter, 2006. V.28(2). – Pp. 131-135.
189. Kamoun S., Furzer O., Jones J.D.G. et al. The Top 10 oomycete pathogens in molecular plant pathology // J. Molecular plant pathology, 2015. V.16(4). – Pp. 413-434. URL: <https://doi.org/10.1111/mpp.12190>
190. Smagin A.V., Sadovnikova N.B., Belyaeva E.A., Krivtsova V.N., Shoba S.A., Smagina M.V. Gel-Forming Soil Conditioners of Combined Action: Field Trials in Agriculture and Urban



- Landscaping // *Polymers*, 2022. 14. 5131. URL: <https://doi.org/10.3390/polym14235131>.
191. Sojka R.E., Bjorneberg D.L., Entry J.A. Polyacrylamide in Agriculture and Environmental Land Management // *Advances in Agronomy*, 2007. 92. – Pp. 75-162.
192. Behera S., Mahanwar P.A. Superabsorbent Polymers in Agriculture and Other Applications: a review // *Polym. Plast. Technol. Mat.*, 2020. 59. – Pp. 341-356. URL: <https://doi.org/10.1080/25740881.2019.1647239>.
193. Wu L., Liu M., Rui-Liang R.L. Preparation and Properties of a Double-coated slow-release NPK Compound Fertilizer with Superabsorbent and Water-retention // *Biores. Technol.*, 2008. 99. – Pp. 547-554.
194. Smagin A., Sadovnikova N., Smagina M. Synthetic Gel Structures in Soils for Sustainable Potato Farming // *Sci. Rep.*, 2019. 9. 18588. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55205-8>.
195. Campos E.V.R., de Oliveira J.L., Fraceto L.F., Singh B. Polysaccharides as Safer Release Systems for Agrochemicals // *Agron. Sustain. Dev.*, 2015. 35. – Pp. 47-66.
196. Lentz R.D., Andrawes F.F., Barvenik F.W., Koehn A.C. Acrylamide Monomer Leaching from Polyacrylamide-treated Irrigation Furrows // *J. Environ. Qual.*, 2008. 37. – Pp. 2293-2298. URL: <https://doi.org/10.2134/jeq2007.0574>.
197. Novoskoltseva O.A., Panova I.G., Loiko N.G., Nikolaev Yu.A., Litmanovich E.A., Yaroslavov A.A. Polyelectrolytes and Polycomplexes for Stabilizing Sandy Grounds // *Polymer Sci., Series B*, 2021. 63. – Pp. 488-495. DOI 10.1134/S1560090421050092.
198. Smagin A.V., Budnikov V.I., Sadovnikova N.B., Kirichenko A.V., Belyaeva E.A., Krivtsova V.N. Gel-Forming Soil Conditioners of Combined Action: Laboratory Tests for Functionality and Stability // *Polymers*, 2022. 14. 4665. URL: <https://doi.org/10.3390/polym14214665>.
199. Al-Darby A.M. The Hydraulic Properties of a Sandy Soil Treated with Gel-forming Soil Conditioner // *Soil Technology*, 1996. 9. – Pp. 15-28.
200. El-Rehim H.A.A., Hegazy E.S.A., El-Mohdy H.L.A. Radiation Synthesis of Hydrogels to Enhance Sandy Soils Water Retention and Increase Plant Performance // *J. of Appl. Polymer Sci.*, 2004. 93. – Pp. 1360-1371.
201. Al-Darby A.M., Al-Asfoor S.I., El-Shafei Y.Z. Effect of Soil Gel-Conditioner on the Hydrophysical Properties of Sandy Soil // *J. Saudi Soc. Agric. Sci.*, 2002. 1. – Pp. 14-40.
202. Shahid S.A., Qidwai A.A., Anwar F., Ullah I., Rashid U. Improvement in the Water Retention Characteristics of Sandy Loam Soil Using a Newly Synthesized Poly(acrylamide-co-acrylic Acid)/AlZnFe₂O₄ Superabsorbent Hydrogel Nanocomposite Material // *Molecules*, 2012. 17. – Pp. 9397-9412. URL: <https://doi.org/10.3390/molecules17089397>.
203. Yang L., Yang Y., Chen Z. Influence of Super Absorbent Polymer on Soil Water Retention, Seed Germination and Plant Survivals for Rocky Slopes Eco-engineering // *Ecol. Eng.*, 2014. 62. – Pp. 27-32. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.10.019>.
204. Banedjschafie S.; Durner W. Water Retention Properties of a Sandy Soil with Superabsorbent Polymers as Affected by Aging and Water Quality // *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 2015. 178. – Pp. 798-806. URL: <https://doi.org/10.1002/jpln.201500128>.
205. Campos E.V.R., de Oliveira J.L., Fraceto L.F. Applications of Controlled Release Systems for Fungicides, Herbicides, Acaricides, Nutrients, and Plant Growth Hormones: a Review // *Adv Sci Eng Med.*, 2014. 6. – Pp. 373-387. URL: <https://doi.org/10.1166/asem.2014.1538>.
206. Ghani A.A., Shahzad A., Moztahida M., Tahir, K., Jeon H., Kim B., Lee D.S. Adsorption and Electrochemical Regeneration of Intercalated Ti₃C₂T_x MXene for the Removal of Ciprofloxacin from Wastewater // *Chem. Eng. J.*, 2020. 421. 127780. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.127780>.
207. Xu X., Bizmark N., Christie K.S.S., Datta S.S., Ren, Z.J., Priestley R.D. Thermoresponsive Polymers for Water Treatment and Collection // *Macromolecules*, 2022. 55. 6. – Pp. 1894-1909. URL: <https://doi.org/10.1021/acs.macromol.1c01502>.
208. Guo Y., Guan W., Lei C., Lu H., Shi W., Yu G. Scalable super hygroscopic polymer films for sustainable moisture harvesting in arid environments // *Nature Com.*, 2022. 13. 2761. URL: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-30505-2>.
209. Mikula P., Mlnarikova Nadres M.E.T., Takahashi H., Babi-ca P., Kuroda K., Blaha L., Sovadinova I. Synthetic Biomimetic Polymethacrylates: Promising Platform for the Design of Anti-Cyano-bacterial and Anti-Algal Agents // *Polymers*, 2021. 13(7). 1025. URL: <https://doi.org/10.3390/polym13071025>.
210. Smagin A.V., Sadovnikova N.B., Vasenev V.I., Smagina M.V. Biodegradation of Some Organic Materials in Soils and Soil Constructions: Experiments, Modeling and Prevention // *Materials*, 2018. 11. 1889. URL: <https://doi.org/10.3390/ma11101889>.
211. Johnson M.S. Effect of Soluble Salts on Water Absorption by Gel-forming Soil Conditioner // *J. Sci. Food Agric.*, 1984. 35. – Pp. 1063-1066.
212. Oladosu Y., Rafii M.Y., Arolu F., Chukwu S.C., Salisu M.A., Fagbohun I.K., Muftaudeen T.K., Swaray S., Haliru B.S. Superabsorbent Polymer Hydrogels for Sustainable Agriculture: A Review // *Horticulturae*, 2022. 8. 605. URL: <https://doi.org/10.3390/horticulturae8070605>.
213. Akhter J., Mahmood K., Malik K.A., Mardan A., Ahmad M., Iqbal M.M. Effects of Hydrogel Amendment on Water Storage of Sandy Loam and Loam Soils and Seedling Growth of Barley, Wheat, and Chickpea // *Plant Soil Environ.*, 2004. 50. – Pp. 463-469.
214. Koupai A.J., Asadkazemi J. Effects of a Hydrophilic Polymer on the Field Performance of an Ornamental Plant (*Cupressus arizonica*) under Reduced Irrigation Regimes // *Iran. Polym. J.*, 2006. 15. – Pp. 715-722.
215. Yangyuoru M., Boateng E., Adiku S.G.K., Acquah D., Adjadeh T.A., Mawunya F. Effects of Natural and Synthetic Soil Conditioners on Soil Moisture Retention and Maize Yield // *J. App Eco.*, 2006. 9. – Pp. 1-8.
216. Yazdani F., Allahdadi I., Akbari G.A. Impact of Superabsorbent Polymer on Yield and Growth Analysis of Soybean (*Glycine max* L.) under Drought Stress Condition // *Pak. J. Biol. Sci.*, 2007. 10. – Pp. 4190-4196. URL: <https://doi.org/10.3923/pjbs.2007.4190.4196>.
217. Rahman A., Ahmad R., Safdar M. Effect of Hydrogel on the Performance of Aerobic Rice Sown under Different Techniques // *Plant Soil Environ.*, 2011. 57. – Pp. 321-325.
218. Moghadam T., Shirani-Rad H.R., Mohammadi A.H.N., Habibi G., Modarres S., Mashhadi S.A.M., Dolatabadian M.A. Response of Six Oilseed Rape Genotypes to Water Stress and Hydrogel Application // *Pesquisa Agropecuária Trop.*, 2013. 39. – Pp. 243-250.
219. Scremin O.B., da Silva A.G., de Mamann A.T.V., Mantai R.D., Brezolin A.P. Nitrogen Efficiency in Oat Yield through the Biopolymer Hydrogel // *Rev. Bras. Engenharia Agríc. Ambient.*, 2017. 21. – Pp. 379-385. URL: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v21n6p379-385>.



220. Dar S.B., Mishra D., Zahida R., Afshana B.B. Hydrogel: To Enhance Crop Productivity Per Unit Available Water under Moisture Stress Agriculture // *Bull. Environ. Pharma. Life Sci.*, 2017. 6. – Pp. 129-135.
221. Rezashateri M., Khajeddin S.J., Matinkhah S.H., Majidi M.M. The Effects of Soil Ameliorating Hydrogels on Root System Characteristics of *Avena fatua* in Two Different Soil Textures // *J. Water Soil Sci.*, 2017. 21. – Pp. 151-164.
222. Abd El-Aziz G.H., Ibrahim A.S., Fahmy A.H. Using Environmentally Friendly Hydrogels to Alleviate the Negative Impact of Drought on Plant // *Open J. Appl. Sci.*, 2022. 12. – Pp. 111-133. URL: <https://doi.org/10.4236/ojapps.2022.121009>.
223. Rajanna G.A., Manna S., Singh A., Babu S., Singh V.K., Dass A., Chakraborty D., Patanjali N., Chopra I., Banerjee T., Kumar A., Khandelwal A., Balraj S. Biopolymeric Superabsorbent Hydrogels Enhance Crop and Water Productivity of Soybean-Wheat System in Indo-Gangetic Plains of India // *Sci. Rep.*, 2022. 12. 11955. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16049-x>.
224. Смагин А.В. Почвенные режимы функционирования и их мониторинг. – М.: Юстицинформ, 2020. – 162 с.
225. Smagin A.V. Thermodynamic Concept of Water Retention and Physical Quality of the Soil // *Agronomy*, 2021. 11. 1686. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy11091686>.
226. Shoba S.A., Smagin A.V. Ecological Aspects and Technology of Irrigation Farming / Environmentally Sustainable Management of Agricultural Water Resources. – Korea: Publ. of International Technical Cooperation Centre, RDA Suwon, 2006. – Pp. 49-60.
227. Ташкузиев М.М. Влияние структуры почвенного покрова на содержание и состав гумуса // Сб. докладов и тезисов III Съезда почвоведов и агрохимиков. – Ташкент, 2000. – С. 187-188.
228. Меры по минимизации засоленности сельскохозяйственных земель при условиях высоких грунтовых вод. Руководство // JIRCAS (Япония), Минселводхоз РУз, Совет фермеров РУз, 2013. – С. 1-2.
229. Павлваниязов А.Ю. Факторы и условия, определяющие качество жизни населения республики Каракалпакстан // *Экономика и социум*, 2022. №12(103). – С. 812-819.
230. Guidelines for soil description. The fourth edition. – Rome: FAO, 2006. – 98 p.
231. Руководство по описанию почв. – Рим: ФАО, 2012. – 101 с.
232. FAO & ITPS. 2015. Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report. – Rome: FAO. – 650 pp. URL: <http://www.fao.org/3/i5199e/i5199E.pdf>.
233. Yamanaka N., Toderich K.N. Salinization in Drylands. – Tottori: Imai Print Co. Ltd., 2020. – 101 p.
234. Caparrós P.G., Gul. A., Batool T.S., Pirasteh-Anosheh. H., Unal. B.T., Altay. V., Toderich K.N.. Halophytes have potential as heavy metal phytoremediators: A comprehensive review // *Environmental and Experimental Botany*, 2022. 193(6). DOI: 10.1016/j.envexpbot.2021.104666.
235. Тодерич К., Хужаназаров Т., Ибраева М., Торешов П., Бозаева Ж., Конюшкова М.В., Кренке А.Н. Инновационные подходы и технологии управления засолением маргинальных земель Центральной Азии. Учебное руководство. – Нур-Султан: ФАО, 2022. URL: <https://doi.org/10.4060/cb9685ru>.
236. Panta S., Flowers T., Lane P., Doyle R., Haros G., Shabala S. Halophyte agriculture: Success stories // *Environmental and Experimental Botany*, 2014. 107. – Pp. 71-83 URL: <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2014.05.006>.
237. Aronson J.A., Whitehead E.E. HALOPH: a data base of salt tolerant plants of the world. – Tucson, USA: Office of Arid Land Studies, University of Arizona, 1989.
238. Pasternak D. Fodder production with saline water: project report, January 1982-December 1989. – Beer Sheva, Israel, BGUN ARI institutes for Applied Research, Ben Gurion University of the Negev, 1990.
239. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Галофиты России, их экологическая оценка и использование. – М.: Эдель, 2000.
240. Toderich K.N., Popova B.B., Aralova D.B., Gismatullina L.G., Rezik M., Rabbimov A.R. Halophytes and salt tolerant forages as animal feed at farm level in Karakalpakstan (Dubai, 30 January 2016). URL: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/3490>.
241. Toderich K., Matsuo N., Akinshina N., Khujanazarov T., Khasankhanova G., Qurbanov A., Jolibekov B., Prokopyeva K. Sustainable Saline Agriculture based on Circular Halophytic Mixed Farming / Proceedings of the 2nd Meeting of the International Network of Salt-Affected Soils (INSAS). – Tashkent; FAO, 2023. – Pp. 100-102.
242. Morgounov A., Sonder K., Abugalieva A., Bhaduria V., Cuthbert R.D., Shamanin V. et al. Effect of climate change on spring wheat yields in North America and Eurasia in 1981-2015 and implications for breeding // *PLoS ONE*, 2018. 13(10): e0204932. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204932>.
243. Малицкая Н.В., Пучкова С.Ю., Сыздыкова Г.Т., Аленов Ж.Н., Айдарбекова Т.Ж., Рукавицина И.В., Галиуллин А.А. Урожайность и качество зерна различных сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Акмолинской области Казахстана // *Известия ТСХА*, 2020. (1). – С. 33-48. URL: <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2020-1-33-48>.
244. Князев Б.М., Дзагова Д.А. Урожайность и технологические свойства зерна озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания // *Зерновое хозяйство*, 2004. №4. – С. 8-9.
245. Андреева З.В., Цильке Р.А. О нереализованном потенциале урожайности зерна мягкой яровой пшеницы в Новосибирской области // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*, 2006. №4. – С. 13-17.
246. Pequeno D.NL, Hernandez-Ochoa I.V., Reynolds M. et al. Climate impact and adaptation to heat and drought stress of regional and global wheat production // *Environ. Res. Lett.*, 2021. 16. 054070.
247. Sommer R., Glazirina M., Yuldashev T., Otarov A. et al. Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia // *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2013. V.178. – Pp. 78-99.
248. Teleubay Z., Yermekov F., Rustembayev A., Topayev S. et al. Comparison of Climate Change Effects on Wheat Production under Different Representative Concentration Pathway Scenarios in North Kazakhstan // *Sustainability*, 2024. V.16. 293. URL: <https://doi.org/10.3390/su16010293>.
249. Байшоланов С.С., Акшалов К.А., Ауесханов Д. и др. Связь урожайности яровой пшеницы с агрометеорологическими показателями на территории Северо-Казахстанской области Республики Казахстан // *Гидрометеорологические исследования и прогнозы*, 2022. №4 (386).
250. Bai H., Xiao D., Wang B., Liu D.L., Tang J. Simulation of Wheat Response to Future Climate Change Based on Coupled Model Inter-Comparison Project Phase 6 Multi-Model Ensemble Projections in the North China Plain // *Front. Plant Sci.*, 2022. V.13:829580. DOI: 10.3389/fpls.2022.829580.



251. USDA-FAS. Grain: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, 2022. URL: <http://www.fas.usda.gov> (дата обращения 01.12.2022).

252. Pavlova V., Shkolnik I., Pikaleva A. et al. Future changes in spring wheat yield in the European Russia as inferred from a large ensemble of high-resolution climate projections // *Environ. Res. Lett.*, 2019. V.14:034010.

253. Pavlova V.N., Varcheva S.E., Bokusheva R., Calanca P. Modelling the effects of climate variability on spring wheat productivity in the steppe zone of Russia and Kazakhstan // *Ecological Modelling*, 2014. V.277. – Pp. 57-67.

254. Байшоланов С.С., Жакиев А.Р., Габбасова М.С., Чернов Д.А. Агроклиматическое районирование сельскохозяйственных культур в Северном Казахстане // *Гидрометеорология и экология*, 2017. №3(86). – С. 17-28.

255. Павлова В.Н., Варчева С.Е. Анализ и оценка уязвимости и риска производства зерновых культур при современных изменениях климата в Калужском регионе / В сб.: Труды регионального конкурса проектов фундаментальных научных исследований. – Калуга: Изд. КГИРО. Вып. 21. 2016. – С. 246-251.

256. Павлова В.Н., Варчева С.Е. Оценки степени уязвимости территории и климатического риска крупных неурожаев зерновых культур в зерносеющих регионах

России // *Метеорология и гидрология*, 2017. №8. – С. 39-49.

257. Сиротенко О.Д. Имитационная система Климат-Урожай // *Метеорология и гидрология*, 1991. №4. – С. 67-74.

258. Павлова В.Н., Каланка П., Карачёнова А.А. Продуктивность зерновых культур на территории Европейской России при изменении климата за последние десятилетия // *Метеорология и гидрология*, 2020. №1. – С. 78-94.

259. Павлова В.Н., Карачёнова А.А., Романенков В.А. Оценка современных тенденций изменений агроклиматических ресурсов в Центральной Азии и сопредельных областях России // *Фундаментальная и прикладная климатология*, 2023. Т. 9. №3. – С. 298-311.

260. Новые сорта мягкой яровой пшеницы с высоким потенциалом урожайности и качества зерна для использования в лесостепи Омской области: рекомендации / П.В. Поползухин, В.Д. Василевский, Ю.Ю. Паршуткин [и др.]. – Омск: ФГБНУ «Омский АНЦ», 2023. – 24 с.

261. Кашуба Ю.Н., Ковтуненко А.Н., Трипутин В.М., Шварцкопф Т.В. Селекция озимой пшеницы в Омской области // *Вестник ОмГАУ*, 2016. №3 (23). – С. 5-8.

262. Борадулина В.А., Мусалитин Г.М., Голованова И.В. Сорт – одна из составляющих успешного возделывания озимой пшеницы на Алтае // *Вестник Алтайского ГАУ*, 2017. №6 (152). – С. 5-9.



ПРИЛОЖЕНИЕ



ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО СТРАНАМ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА

Таблица 1

Среднедушевое потребление хлебопродуктов в странах Евразийского региона
в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	14,6	15,0	15,1	14,8	14,1	14,1	14,2	14,1	13,5	14,2
Беларусь	6,9	7,1	7,3	7,1	6,8	6,7	6,5	6,6	7,1	6,4
Казахстан	10,4	10,5	10,8	10,9	11,1	11,5	11,4	11,7	11,2	10,7
Кыргызстан	10,6	10,8	10,4	10,7	10,0	10,1	10,2	10,2	10,0	9,9
Россия	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,7	9,7	9,7	9,5	9,4
Таджикистан	14,5	14,3	14,7	14,7	14,1	13,8	13,2	13,8	13,5	н/д
Узбекистан	17,3	17,1	17,0	16,8	17,0	14,1	14,8	14,8	12,6	12,9

Примечание: н/д – нет данных

Таблица 2

Среднедушевое потребление картофеля в странах Евразийского региона
в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	6,1	5,8	5,8	5,8	5,6	5,6	5,7	5,4	5,5	5,8
Беларусь	5,0	5,0	5,3	5,3	5,3	5,1	4,8	4,8	4,9	4,8
Казахстан	4,1	4,0	4,0	4,1	3,9	4,1	4,0	4,2	3,9	3,8
Кыргызстан	3,8	3,7	3,7	3,9	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,4
Россия	7,8	7,8	7,6	7,5	7,5	7,4	7,4	7,2	7,0	7,0
Таджикистан	3,0	2,8	3,0	3,3	3,6	4,2	3,8	3,4	5,4	н/д
Узбекистан	3,9	4,0	4,2	4,7	4,6	4,7	4,7	4,7	4,5	4,9

Таблица 3

Среднедушевое потребление овощей и бахчевых в странах Евразийского региона
в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	22,0	22,4	22,7	22,4	21,2	19,5	18,8	19,4	15,7	17,0
Беларусь	6,8	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2	7,3	7,8	7,3
Казахстан	8,5	8,4	8,9	8,7	8,8	7,8	8,5	8,3	8,0	6,5
Кыргызстан	6,2	6,4	6,2	6,4	6,6	6,7	6,9	6,8	6,8	6,9
Россия	8,5	8,5	8,5	8,5	8,7	8,9	9,0	8,9	8,7	8,7
Таджикистан	14,8	17,1	17,8	18,5	19,7	20,9	20,4	22,8	25,0	н/д
Узбекистан	21,7	21,9	22,1	23,1	23,1	27,2	23,2	23,2	18,7	24,4

Таблица 4

Среднедушевое потребление фруктов и ягод в странах Евразийского региона
в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	9,3	8,5	9,9	8,5	8,9	8,9	8,5	8,3	8,1	9,9
Беларусь	5,4	5,9	5,6	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	6,3	5,8
Казахстан	3,9	3,9	4,0	3,8	4,0	6,2	5,2	5,4	5,1	6,1
Кыргызстан	1,9	2,1	1,8	2,0	2,1	2,6	2,9	2,5	2,5	2,7
Россия	5,3	5,3	5,0	5,0	4,9	5,1	5,2	5,1	5,3	5,3
Таджикистан	2,8	3,0	2,9	2,9	3,0	3,2	2,8	2,6	3,2	н/д
Узбекистан	10,8	11,2	11,4	12,4	12,1	9,5	12,4	12,4	11,7	12,6

Таблица 5

Среднедушевое потребление мяса и мясопродуктов в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	4,0	4,2	4,5	4,2	4,8	4,8	5,0	5,3	5,0	5,2
Беларусь	6,1	6,3	6,4	6,3	6,3	6,3	6,4	6,6	7,4	6,8
Казахстан	5,8	5,9	6,1	6,1	6,1	6,5	6,6	7,0	6,9	6,5
Кыргызстан	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8
Россия	6,3	6,2	6,1	6,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,5	6,5
Таджикистан	1,4	1,3	1,8	2,1	2,6	1,2	1,1	2,3	2,2	н/д
Узбекистан	3,3	3,4	3,5	3,7	3,6	4,0	3,6	3,6	3,7	3,8

Таблица 6

Среднедушевое потребление рыбы и рыбопродуктов в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Беларусь	1,3	1,5	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2
Казахстан	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2
Кыргызстан	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Россия	2,3	2,1	1,9	1,9	1,9	1,7	1,8	1,7	1,8	1,6
Таджикистан	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	н/д
Узбекистан	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3

Таблица 7

Среднедушевое потребление молока и молокопродуктов в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	19,4	21,7	21,5	22,5	21,8	21,8	21,4	21,5	20,6	20,9
Беларусь	23,8	24,1	23,3	22,8	22,2	22,0	22,1	22,6	27,3	23,7
Казахстан	19,1	18,8	19,5	19,6	19,8	21,8	21,1	21,6	20,3	18,9
Кыргызстан	6,6	6,7	7,7	6,9	6,6	7,4	7,0	7,0	7,1	7,5
Россия	20,4	19,9	19,4	19,3	19,2	19,1	19,5	20,0	20,1	20,1
Таджикистан	8,2	8,0	8,0	7,9	8,2	7,0	7,4	7,2	7,0	н/д
Узбекистан	21,5	21,7	22,1	23,3	22,5	26,1	22,7	22,8	18,3	23,6

Таблица 8

Среднедушевое потребление сахара в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	2,2	2,3	2,0	1,8	1,9	2,2	2,3	2,3	2,0	2,2
Беларусь	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	2,3
Казахстан	3,3	3,3	3,5	3,4	3,5	3,9	3,6	3,6	3,7	3,4
Кыргызстан	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0
Россия	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Таджикистан	1,6	1,8	1,6	1,6	1,7	1,4	1,3	1,6	1,5	н/д
Узбекистан	2,2	2,3	2,3	2,7	2,6	2,6	2,8	2,7	2,0	2,2

Таблица 9

Среднедушевое потребление яиц и яйцепродуктов в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., шт. в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	15,7	17,3	18,5	19,4	19,8	20,8	20,6	21,4	20,3	20,4
Беларусь	15,6	16,5	16,9	17,9	18,2	18,3	18,3	18,8	20,7	19,7
Казахстан	13,2	13,1	13,7	13,7	14,0	16,1	16,2	16,6	16,2	16,2
Кыргызстан	5,2	5,5	5,4	4,9	5,7	6,6	6,8	7,1	7,1	7,9
Россия	22,6	22,6	22,8	23,1	23,5	23,7	23,8	23,6	23,4	24,0
Таджикистан	3,8	5,2	5,4	5,5	7,5	5,0	7,6	7,5	7,6	н/д
Узбекистан	16,6	16,7	16,8	17,8	17,9	14,9	18,0	18,2	19,1	19,2

Таблица 10
Среднедушевое потребление растительных масел в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., кг в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Беларусь	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9
Казахстан	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4	1,3
Кыргызстан	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Россия	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2
Таджикистан	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,5	1,5	1,7	1,6	н/д
Узбекистан	1,7	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,6

Таблица 11
Доля расходов на питание в общих расходах населения в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	47,9	45,7	43,6	42,1	40,4	39,5	38,5	38,8	45,3	44,5
Беларусь	37,7	39,2	39,1	39	38,2	36,3	35,7	36,8	37,6	36,8
Казахстан	42,6	46,7	48,4	49,3	50,4	52,2	53,8	58,0	56,8	55,3
Кыргызстан	41,4	38,5	46,0	44,0	49,7	48,9	48,3	51,2	45,4	47,3
Россия	33,2	33,9	37,3	37,4	36,1	35,2	34,6	37,0	36,3	37,2
Таджикистан	55,2	55,6	57,3	55,5	54,1	52,4	53,4	62,0	49,7	48,7
Узбекистан	50,1	49,0	48,0	47,3	47,2	47,6	42,6	43,8	55,6	55,3

Таблица 12
Уровень бедности относительно национальной черты бедности в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	32,0	30,0	29,8	29,4	25,7	23,5	26,4	27,0	26,5	24,8
Беларусь	5,5	4,8	5,1	5,7	5,9	5,6	5,0	4,8	4,1	3,9
Казахстан	2,9	2,9	2,6	2,5	2,7	4,3	4,3	5,3	5,2	5,2
Кыргызстан	28,8	26,8	29,0	26,8	25,6	22,4	20,1	25,3	33,3	33,2
Россия	10,8	11,3	13,4	13,2	12,9	12,6	12,3	12,1	11,0	9,8
Таджикистан	35,6	32,0	31,0	30,3	29,5	27,4	26,3	26,3	22,5	22,5
Узбекистан	14,1	13,3	12,8	12,3	11,9	11,4	11,0	11,5	17,0	14,1

Таблица 13
Коэффициент вариации цен на продовольствие по месячным данным в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., % в месяц

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	2,04	3,57	5,06	3,86	4,22	4,22	5,27	4,33	2,57	2,43
Беларусь	2,15	5,02	2,34	2,32	1,06	1,44	0,76	1,31	2,81	3,73
Казахстан	0,69	1,98	3,45	2,05	1,32	1,04	2,18	2,84	2,74	6,72
Кыргызстан	0,93	3,56	2,74	2,49	1,60	2,41	1,68	4,42	3,30	4,36
Россия	1,35	3,90	1,82	0,78	1,31	1,18	0,90	1,80	3,00	3,57
Таджикистан	0,90	2,86	1,15	1,67	2,49	2,65	3,23	3,63	1,86	2,05
Узбекистан	1,54	1,38	1,35	2,38	5,40	3,43	4,20	3,80	3,25	3,91

Таблица 14
Среднедушевое потребление белков, жиров, углеводов с пищей и энергетическая ценность рациона в сутки в Армении в 2013-2022 гг.

Наименование	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Белки, г	90,7	92,7	92,7	91,7	90,7	92,3	98,0	90,9	86,7	91,2
Жиры, г	84,1	83,5	81,1	83,5	85,0	123,1	126,6	89,8	84,8	88,1
Углеводы, г	424,4	409,3	434,3	424,4	409,3	452,3	469,8	406,6	380,3	410,6
Энергетическая ценность, ккал	2 825,0	2 963,4	2 926,0	2 900,3	2 848,5	3 360,1	3 488,7	2 880,5	2 708,9	2 884,3

Примечание: в табл. 15-20 представлены значения потребления белков, жиров, углеводов и энергетической ценности, рассчитанные на основе данных о среднедушевом потреблении основных групп продуктов питания

Таблица 15
Среднедушевое потребление белков, жиров, углеводов с пищей и энергетическая ценность рациона в сутки в Беларуси в 2013-2022 гг.

Наименование	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Белки, г	84,5	88,1	88,4	87,1	86,2	86,7	86,3	87,6	97,3	87,8
Жиры, г	120,0	123,6	123,1	122,5	119,6	120,1	121,4	123,9	136,2	126,2
Углеводы, г	288,3	297,3	296,3	294,1	291,7	288,1	284,5	287,8	312,5	286,8
Энергетическая ценность, ккал	2 567,0	2 650,0	2 642,0	2 623,0	2 586,0	2 579,0	2 574,0	2 615,0	2 862,0	2 630,0

Таблица 16

Среднедушевое потребление белков, жиров, углеводов с пищей и энергетическая ценность рациона в сутки в Казахстане в 2013-2022 гг.

Наименование	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Белки, г	79,6	82,3	82,3	98,2	99,8	104,3	104,9	107,9	103,4	98,2
Жиры, г	112,9	113,0	112,9	118,3	120,2	121,0	120,8	135,1	114,4	108,7
Углеводы, г	358,3	364,3	360,8	421,8	428,5	417,9	436,8	444,4	416,9	395,6
Энергетическая ценность, ккал	2 725,1	2 750,8	2 853,4	3 142,0	3 192,0	3 184,0	3 254,0	3 425,0	3 111,0	2 953,0

Таблица 17

Среднедушевое потребление белков, жиров, углеводов с пищей и энергетическая ценность рациона в сутки в Кыргызстане в 2013-2022 гг.

Наименование	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Белки, г	58,7	61,0	59,0	63,0	58,5	59,5	60,8	62,3	61,5	62,0
Жиры, г	59,1	62,0	62,0	64,0	61,8	63,0	63,3	66,5	66,3	68,7
Углеводы, г	340,6	348,3	340,3	355,9	330,7	343,8	342,1	341,2	349,3	349,8
Энергетическая ценность, ккал	2 186,0	2 254,0	2 213,0	2 312,0	2 170,0	2 239,0	2 240,0	2 272,0	2 240,0	2 265,5

Таблица 18

Среднедушевое потребление белков, жиров, углеводов с пищей и энергетическая ценность рациона в сутки в России в 2013-2022 гг.

Наименование	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Белки, г	78,1	77,7	77,4	80,0	79,8	79,9	80,5	81,4	80,1	80,9
Жиры, г	106,2	105,3	104,9	108,8	108,1	108,4	108,8	109,9	107,8	109,8
Углеводы, г	336,5	333,0	329,2	341,1	337,7	335,0	332,7	333,6	318,6	319,3
Энергетическая ценность, ккал	2 626,4	2 602,8	2 582,5	2 675,5	2 654,7	2 647,2	2 644,3	2 660,9	2 576,6	2 600,4

Таблица 19

Среднедушевое потребление белков, жиров, углеводов с пищей и энергетическая ценность рациона в сутки в Таджикистане в 2013-2022 гг.

Наименование	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Белки, г	51,9	51,9	51,4	51,7	54,4	56,2	54,3	65,6	62,9	н/д
Жиры, г	58,3	61,6	59,3	62,9	65,8	66,4	64,2	102,4	92,5	н/д
Углеводы, г	381,4	373,5	368,2	372,3	399,8	413,5	393,2	377,8	366,2	н/д
Энергетическая ценность, ккал	2 277,5	2 280,1	2 378,3	2 433,2	2 611,9	2 659,1	2 547,1	2 694,0	2 544,9	н/д

Таблица 20

Среднедушевое потребление белков, жиров, углеводов с пищей и энергетическая ценность рациона в сутки в Узбекистане в 2013-2022 гг.

Наименование	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Белки, г	88,1	89,8	89,8	92,9	92,2	92,3	98,0	87,6	77,5	85,8
Жиры, г	111,8	120,0	111,8	120,0	118,9	123,1	126,6	118,5	97,1	105,6
Углеводы, г	485,2	481,5	466,1	485,2	481,5	452,3	469,8	452,5	377,2	410,9
Энергетическая ценность, ккал	3 167,0	3 233,0	3 314,1	3 478,3	3 449,9	3 360,1	3 488,7	3 304,5	2 763,4	3 011,3

Таблица 21

Доля населения с доступом к базовым источникам питьевой воды в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	100,0	100,0
Беларусь	98,3	98,3	98,3	98,3	98,4	98,4	98,4	98,7	99,2	99,2
Казахстан	94,6	94,8	95,0	95,2	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4
Кыргызстан	87,0	87,5	88,0	88,6	89,0	89,4	89,9	90,7	90,8	90,8
Россия	96,3	96,4	96,5	96,5	96,6	96,7	96,8	96,9	97,0	97,1
Таджикистан	73,5	74,9	76,2	77,6	79,0	80,4	81,8	81,9	81,9	81,9
Узбекистан	93,2	93,6	94,0	94,4	94,8	95,2	95,6	96,0	96,3	96,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ИНДЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО СТРАНАМ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА

Интегральные индексы наличия продовольствия в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %/100 Таблица 1

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Армения	0,784	0,812	0,824	0,819	0,830	0,844	0,848	0,851	0,819	0,864
Беларусь	0,860	0,926	0,813	0,901	0,901	0,898	0,894	0,892	0,883	0,896
Казахстан	0,825	0,829	0,842	0,842	0,837	0,861	0,862	0,775	0,870	0,857
Кыргызстан	0,713	0,717	0,719	0,741	0,748	0,755	0,765	0,706	0,749	0,708
Россия	0,911	0,909	0,805	0,804	0,804	0,899	0,906	0,898	0,901	0,892
Таджикистан	0,511	0,515	0,513	0,518	0,537	0,535	0,547	0,566	0,565	0,575
Узбекистан	0,772	0,776	0,781	0,805	0,804	0,804	0,802	0,804	0,789	0,816

Примечание: *за 2022 г. по Беларуси, Кыргызстану, России, Таджикистану и Узбекистану представлены оценочные данные

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Армении в 2013-2022 гг., %/100 Таблица 2

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Хлебопродукты и картофель	1,249	1,312	1,312	1,291	1,226	1,231	1,201	1,181	1,126	1,205
Овощи и бахчевые	2,143	1,837	1,846	1,829	1,715	1,610	1,537	1,593	1,537	1,659
Фрукты и ягоды	0,876	0,803	0,937	0,803	0,843	0,843	0,803	0,780	0,764	0,936
Мясо и мясопродукты	0,636	0,680	0,720	0,680	0,760	0,773	0,800	0,840	0,813	0,835
Молоко и молокопродукты	0,797	0,894	0,884	0,925	0,897	0,894	0,880	0,884	0,846	0,857
Яйца	0,743	0,818	0,877	0,921	0,937	0,988	0,976	1,016	0,960	0,968
Рыба и рыбопродукты	0,262	0,346	0,485	0,477	0,431	0,400	0,408	0,338	0,354	0,438
Сахар	0,897	0,933	0,767	0,733	0,767	0,867	0,933	0,900	0,800	0,860
Масло растительное	0,842	0,833	0,750	0,833	0,833	0,833	0,833	0,917	0,833	0,883
Интегральный индекс наличия продовольствия	0,784	0,812	0,824	0,819	0,830	0,844	0,848	0,851	0,819	0,864

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Беларуси в 2013-2022 гг., %/100 Таблица 3

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	1,039	1,041	1,000	1,006	1,018	1,006	1,029	1,024	0,935	0,947
Овощи и бахчевые	1,207	1,169	1,169	1,177	1,242	1,210	1,226	1,226	1,371	1,403
Фрукты и ягоды	0,925	0,974	1,013	1,154	1,141	1,179	1,244	1,256	1,218	1,179
Мясо и мясопродукты	1,057	1,100	1,125	1,138	1,163	1,188	1,213	1,238	1,225	1,225
Молоко и молокопродукты	0,165	0,639	0,636	0,639	0,649	0,631	0,626	0,621	0,603	0,606
Яйца	0,636	0,980	0,952	0,915	0,888	0,884	0,898	0,912	0,905	0,901
Рыба и рыбопродукты	0,873	0,857	0,725	0,676	0,698	0,703	0,692	0,687	0,652	0,769
Сахар	2,458	1,273	1,273	1,152	1,121	1,182	1,212	1,182	1,212	1,152
Масло растительное	1,340	1,364	1,439	1,364	1,364	1,364	1,364	1,288	1,364	1,288
Хлебопродукты	1,126	0,810	0,819	0,781	0,771	0,762	0,724	0,705	0,733	0,733
Интегральный индекс наличия продовольствия	0,860	0,926	0,813	0,901	0,901	0,898	0,894	0,892	0,883	0,896

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 4

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Казахстане в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Картофель	1,106	1,100	1,110	1,110	1,070	1,110	1,110	1,143	1,057	1,026
Овощи и бахчевые	0,588	0,580	0,604	0,596	0,596	0,628	0,580	0,580	0,540	0,521
Фрукты и ягоды	0,457	0,455	0,485	0,492	0,485	0,458	0,474	0,481	0,470	0,447
Мясо и мясопродукты	0,841	0,842	0,880	0,867	0,867	0,931	0,944	1,000	0,983	0,937
Молоко и молокопродукты	0,795	0,784	0,787	0,794	0,801	0,798	0,775	0,793	0,743	0,692
Яйца	0,796	0,860	0,891	0,894	0,909	0,950	0,968	0,992	0,966	0,969
Рыба и рыбопродукты	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,943	1,029	1,114	1,029	1,007
Сахар	1,200	1,200	1,273	1,236	1,236	1,418	1,309	1,309	1,333	1,245
Масло растительное	1,692	1,750	1,833	1,833	1,833	1,750	1,583	2,667	1,400	1,940
Хлебопродукты	1,087	1,101	1,128	1,128	0,945	0,899	0,881	0,908	1,228	1,174
Интегральный индекс наличия продовольствия	0,825	0,829	0,842	0,842	0,837	0,861	0,862	0,775	0,870	0,857

Таблица 5

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Кыргызстане в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	0,955	1,005	1,086	1,086	1,086	1,390	1,238	1,076	1,096	1,116
Овощи и бахчевые	1,246	1,313	1,392	1,409	1,523	1,593	1,400	1,558	1,479	1,470
Фрукты и ягоды	0,222	0,234	0,251	0,348	0,348	0,275	0,339	0,259	0,259	0,263
Мясо и мясопродукты	0,521	0,571	0,636	0,636	0,636	0,653	0,685	0,685	0,701	0,701
Молоко и молокопродукты	1,027	1,080	1,130	1,125	1,115	1,095	1,080	1,065	1,070	1,060
Яйца	0,434	0,449	0,471	0,438	0,471	0,471	0,521	0,532	0,553	0,522
Рыба и рыбопродукты	0,211	0,132	0,129	0,122	0,127	0,153	0,129	0,118	0,117	0,104
Сахар	0,785	0,783	0,705	0,861	0,900	1,174	0,978	0,470	0,861	0,490
Масло растительное	1,312	1,424	1,424	1,205	1,095	1,095	1,095	1,095	1,205	1,243
Хлебопродукты	1,577	1,613	1,589	1,599	1,495	1,174	1,281	1,368	1,452	1,352
Интегральный индекс наличия продовольствия	0,713	0,717	0,719	0,741	0,748	0,755	0,765	0,706	0,749	0,708

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 6

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в России в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	1,044	1,033	1,011	1,000	1,000	0,989	0,989	0,956	0,933	0,933
Овощи и бахчевые	0,729	0,729	0,729	0,729	0,743	0,764	0,771	0,764	0,743	0,743
Фрукты и ягоды	0,630	0,630	0,600	0,600	0,590	0,610	0,620	0,610	0,630	0,630
Мясо и мясопродукты	1,027	1,014	1,000	1,014	1,027	1,027	1,041	1,041	1,068	1,068
Молоко и молокопродукты	0,754	0,735	0,717	0,711	0,708	0,705	0,720	0,738	0,742	0,742
Яйца	1,042	1,042	1,050	1,065	1,085	1,092	1,096	1,088	1,081	1,108
Рыба и рыбопродукты	1,241	1,168	1,014	1,014	1,041	0,918	0,959	0,909	0,964	0,873
Сахар	1,667	1,667	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625
Масло растительное	1,142	1,150	1,133	1,142	1,158	1,167	1,167	1,158	1,133	1,150
Хлебопродукты	1,229	1,229	1,229	1,219	1,219	1,208	1,208	1,208	1,188	1,177
Интегральный индекс наличия продовольствия	0,911	0,909	0,805	0,804	0,804	0,899	0,906	0,898	0,901	0,892

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 7

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Таджикистане в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	1,178	1,165	1,192	1,192	1,144	1,120	1,074	1,120	1,100	1,100
Овощи и бахчевые	0,033	0,030	0,032	0,036	0,039	0,547	0,500	0,441	0,710	0,721
Фрукты и ягоды	0,089	0,103	0,107	0,112	0,118	0,044	0,043	0,069	0,063	0,072
Мясо и мясопродукты	0,270	0,292	0,285	0,281	0,290	0,378	0,475	0,524	0,494	0,510
Молоко и молокопродукты	0,939	1,062	0,990	0,959	0,993	0,847	0,775	0,967	0,974	1,005
Яйца	0,050	0,050	0,050	0,053	0,060	1,034	0,960	0,956	0,725	0,757
Рыба и рыбопродукты	0,035	0,032	0,045	0,052	0,063	0,470	0,436	0,428	0,433	0,444
Сахар	0,071	0,070	0,069	0,068	0,071	0,727	0,768	0,749	0,726	0,724
Масло растительное	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,332	0,509	0,503	0,510	0,503
Хлебопродукты	0,005	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,019	0,014	0,017
Интегральный индекс наличия продовольствия	0,253	0,262	0,262	0,260	0,268	0,535	0,547	0,566	0,565	0,575

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 8

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Узбекистане в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	0,522	0,533	0,556	0,627	0,613	0,622	0,627	0,627	0,600	0,651
Овощи и бахчевые	1,873	2,049	2,171	2,381	2,101	1,869	1,872	1,816	1,877	2,095
Фрукты и ягоды	1,300	1,340	1,370	1,488	1,452	1,136	1,488	1,488	1,399	1,515
Мясо и мясопродукты	0,548	0,562	0,575	0,608	0,592	0,651	0,592	0,592	0,610	0,616
Молоко и молокопродукты	0,794	0,800	0,815	0,860	0,831	0,965	0,838	0,842	0,676	0,870
Яйца	0,765	0,769	0,777	0,822	0,827	0,687	0,831	0,838	0,882	0,885
Рыба и рыбопродукты	0,091	0,091	0,083	0,136	0,182	0,120	0,136	0,136	0,136	0,136
Сахар	1,083	1,125	1,167	1,350	1,292	1,292	1,400	1,350	0,988	1,092
Масло растительное	1,667	1,750	1,833	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,500	1,567
Хлебопродукты	2,092	2,032	2,052	1,994	2,126	1,757	1,850	1,850	1,577	1,617
Интегральный индекс наличия продовольствия	0,772	0,776	0,781	0,805	0,804	0,804	0,802	0,804	0,789	0,816

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 9

Интегральные индексы продовольственной самообеспеченности в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %/100

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Армения	0,643	0,662	0,643	0,629	0,620	0,623	0,611	0,586	0,577	0,642
Беларусь	0,804	0,826	0,813	0,796	0,785	0,838	0,811	0,851	0,811	0,826
Казахстан	0,645	0,661	0,654	0,674	0,680	0,676	0,688	0,669	0,687	0,698
Кыргызстан	0,595	0,545	0,560	0,592	0,609	0,628	0,615	0,586	0,584	0,659
Россия	0,817	0,821	0,828	0,826	0,829	0,841	0,845	0,838	0,839	0,822
Таджикистан	0,386	0,368	0,370	0,387	0,387	0,407	0,444	0,464	0,480	0,542
Узбекистан	0,702	0,720	0,753	0,768	0,758	0,783	0,802	0,797	0,804	0,808

Примечание: *за 2022 г. по Беларуси, Кыргызстану, России, Таджикистану и Узбекистану представлены оценочные данные

Таблица 10

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Армении в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Хлебопродукты и картофель	0,859	0,647	0,608	0,639	0,488	0,454	0,421	0,461	0,392	0,538
Овощи и бахчевые	1,362	1,335	1,283	1,291	1,223	1,154	1,255	1,374	1,321	1,379
Фрукты и ягоды	0,910	0,846	0,969	0,771	0,961	0,924	0,852	0,869	0,922	0,873
Мясо и мясопродукты	0,366	0,408	0,440	0,468	0,483	0,481	0,477	0,482	0,497	0,461
Молоко и молокопродукты	0,687	0,724	0,754	0,781	0,787	0,732	0,705	0,690	0,714	0,662
Яйца	0,697	0,792	0,818	0,860	0,866	0,924	0,918	0,959	0,899	0,870
Рыба и рыбопродукты	0,382	0,461	0,560	0,489	0,428	0,429	0,456	0,481	0,504	0,635
Сахар	0,757	0,974	0,582	0,595	0,542	0,644	0,660	0,323	0,256	0,736
Масло растительное	0,128	0,109	0,055	0,055	0,028	0,017	0,011	0,008	0,006	0,000
Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности	0,643	0,662	0,643	0,629	0,620	0,623	0,611	0,586	0,577	0,642

Таблица 11

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Беларуси в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	1,058	1,100	1,052	1,043	1,126	1,065	1,119	1,012	0,970	1,127
Овощи и бахчевые	1,074	1,098	1,065	1,210	1,240	1,158	1,263	1,202	1,214	1,159
Фрукты и ягоды	0,460	0,626	0,559	0,635	0,478	0,900	0,561	0,786	0,666	0,722
Мясо и мясопродукты	1,507	1,377	1,482	1,512	1,563	1,593	1,604	1,666	1,644	1,415
Молоко и молокопродукты	1,476	1,490	1,593	1,603	1,629	1,628	1,652	1,751	1,768	1,789
Яйца	1,025	1,280	1,238	1,211	1,156	1,101	1,157	1,158	1,166	1,149
Рыба и рыбопродукты	0,076	0,107	0,097	0,105	0,098	0,110	0,097	0,221	0,057	0,078
Сахар	4,324	2,372	2,082	2,693	2,347	2,032	2,026	1,839	1,715	1,957
Масло растительное	1,431	1,366	1,261	0,814	0,828	1,988	2,403	2,572	2,657	2,867
Хлебопродукты	0,499	0,531	0,476	0,405	0,450	0,373	0,455	0,502	0,419	0,458
Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности	0,804	0,826	0,813	0,796	0,785	0,838	0,811	0,851	0,811	0,826

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 12

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Казахстане в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Картофель	1,054	1,045	1,051	1,040	1,027	1,085	1,089	1,085	1,077	1,055
Овощи и бахчевые	0,561	0,574	0,577	0,589	0,585	0,600	0,612	0,622	0,627	0,621
Фрукты и ягоды	0,120	0,124	0,114	0,133	0,131	0,146	0,146	0,163	0,167	0,161
Мясо и мясопродукты	0,647	0,649	0,673	0,684	0,715	0,735	0,767	0,789	0,820	0,800
Молоко и молокопродукты	0,740	0,744	0,750	0,761	0,768	0,773	0,781	0,792	0,808	0,798
Яйца	0,802	0,866	0,937	0,926	0,975	1,049	1,025	0,931	0,875	0,884
Рыба и рыбопродукты	0,119	0,128	0,141	0,144	0,142	0,139	0,162	0,160	0,166	0,188
Сахар	0,456	0,526	0,344	0,498	0,479	0,370	0,414	0,238	0,408	0,531
Масло растительное	1,374	1,586	1,378	1,461	1,723	1,774	2,147	2,155	1,887	2,816
Хлебопродукты	1,484	1,174	1,194	1,283	1,305	1,289	1,148	1,302	1,572	1,514
Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности	0,645	0,661	0,654	0,674	0,680	0,676	0,679	0,663	0,646	0,645

Таблица 13

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Кыргызстане в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	1,708	1,198	1,118	1,076	1,051	1,077	1,077	1,040	1,021	1,025
Овощи и бахчевые	2,010	1,435	1,519	1,390	1,417	1,312	1,309	1,309	1,248	1,364
Фрукты и ягоды	0,429	0,313	0,268	0,299	0,303	0,311	0,325	0,334	0,315	0,349
Мясо и мясопродукты	0,624	0,567	0,570	0,569	0,571	0,570	0,571	0,570	0,572	0,572
Молоко и молокопродукты	1,232	1,117	1,120	1,075	1,076	1,122	1,121	1,125	1,128	1,164
Яйца	0,421	0,381	0,370	0,398	0,424	0,434	0,447	0,438	0,433	0,497
Рыба и рыбопродукты	0,020	0,019	0,018	0,036	0,036	0,045	0,051	0,085	0,169	0,275
Сахар	0,173	0,134	0,158	0,438	0,631	0,761	0,606	0,296	0,425	0,771
Масло растительное	0,286	0,263	0,257	0,216	0,195	0,209	0,159	0,133	0,097	0,204
Хлебопродукты	1,291	0,772	0,957	0,960	0,928	0,950	0,987	1,006	0,829	0,918
Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности	0,595	0,545	0,560	0,592	0,609	0,628	0,615	0,586	0,584	0,659

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные



Таблица 14

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в России в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	0,989	0,995	1,029	0,929	0,911	0,948	0,945	0,871	0,855	0,828
Овощи и бахчевые	0,629	0,633	0,656	0,660	0,672	0,685	0,695	0,679	0,679	0,524
Фрукты и ягоды	0,151	0,155	0,148	0,168	0,150	0,181	0,191	0,199	0,216	0,218
Мясо и мясопродукты	0,808	0,841	0,885	0,915	0,958	0,987	1,010	1,045	1,061	1,053
Молоко и молокопродукты	0,594	0,589	0,588	0,587	0,596	0,604	0,618	0,635	0,639	0,649
Яйца	1,013	1,001	1,011	1,029	1,053	1,058	1,056	1,052	1,053	1,076
Рыба и рыбопродукты	1,387	1,337	1,348	1,425	1,442	1,467	1,473	1,474	1,487	1,368
Сахар	1,618	1,653	1,683	1,723	1,681	1,676	2,092	1,632	1,568	1,548
Масло растительное	1,459	1,547	1,339	1,515	1,609	1,529	1,893	1,679	1,395	1,659
Хлебопродукты	1,537	1,681	1,626	1,731	1,838	1,584	1,674	1,776	1,581	2,015
Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности	0,817	0,821	0,828	0,826	0,829	0,841	0,845	0,838	0,839	0,822

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 15

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Таджикистане в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	0,366	0,341	0,345	0,337	0,344	0,325	0,361	0,377	0,359	0,398
Овощи и бахчевые	0,739	0,637	0,644	0,688	0,563	0,675	0,681	0,685	0,800	0,836
Фрукты и ягоды	1,108	1,218	1,283	1,309	1,358	1,300	1,330	1,420	1,451	1,472
Мясо и мясопродукты	0,440	0,409	0,420	0,417	0,437	0,539	0,597	0,570	0,506	0,578
Молоко и молокопродукты	0,025	0,024	0,024	0,023	0,023	0,001	0,087	0,095	0,158	0,101
Яйца	0,127	0,131	0,107	0,118	0,157	0,107	0,144	0,152	0,148	0,151
Рыба и рыбопродукты	0,258	0,286	0,446	0,573	0,863	0,355	0,361	0,385	0,409	0,860
Сахар	0,861	0,853	0,853	0,843	0,867	0,765	0,763	0,758	0,770	0,801
Масло растительное	0,359	0,333	0,362	0,336	0,329	0,277	0,410	0,574	0,597	0,670
Хлебопродукты	0,022	0,022	0,021	0,020	0,020	0,026	0,033	0,042	0,050	0,026
Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности	0,420	0,404	0,422	0,436	0,460	0,407	0,444	0,464	0,480	0,542

Примечание: *за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 16

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Узбекистане в 2013-2022 гг., %/100

Группа продуктов	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Картофель	0,820	0,878	0,948	0,964	0,833	0,891	0,926	0,923	0,942	0,968
Овощи и бахчевые	2,069	2,234	2,370	2,582	2,485	2,326	2,414	2,423	2,481	2,514
Фрукты и ягоды	1,073	1,159	1,239	1,317	1,165	1,159	1,156	1,147	1,162	1,193
Мясо и мясопродукты	0,455	0,475	0,499	0,508	0,612	0,640	0,642	0,639	0,658	0,624
Молоко и молокопродукты	0,767	0,748	0,838	0,870	0,798	0,807	0,815	0,816	0,818	0,827
Яйца	0,515	0,594	0,651	0,706	0,702	0,805	0,868	0,808	0,794	0,813
Рыба и рыбопродукты	0,056	0,069	0,087	0,093	0,116	0,124	0,161	0,187	0,218	0,230
Сахар	0,430	0,414	0,399	0,362	0,266	0,038	0,221	0,098	0,358	0,368
Масло растительное	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,194	0,157	0,148	0,108	0,088
Хлебопродукты	1,865	1,720	1,690	1,760	1,259	1,130	1,259	1,265	1,245	1,143
Интегральный индекс продовольственной самообеспеченности	0,702	0,720	0,753	0,768	0,758	0,783	0,802	0,797	0,804	0,808

Примечание: * за 2022 г. представлены оценочные данные

Таблица 17

Индекс расходов на питание в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %/100

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	0,573	0,597	0,620	0,636	0,655	0,665	0,676	0,673	0,601	0,610
Беларусь	0,685	0,668	0,669	0,670	0,679	0,700	0,707	0,695	0,686	0,695
Казахстан	0,631	0,586	0,567	0,557	0,545	0,525	0,508	0,462	0,475	0,491
Кыргызстан	0,644	0,676	0,593	0,615	0,553	0,562	0,568	0,536	0,600	0,579
Россия	0,734	0,726	0,689	0,688	0,702	0,712	0,719	0,692	0,700	0,690
Таджикистан	0,492	0,488	0,469	0,489	0,504	0,523	0,512	0,418	0,553	0,564
Узбекистан	0,549	0,560	0,571	0,579	0,580	0,576	0,631	0,618	0,488	0,491

Таблица 18

Индекс бедности в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %/100

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	0,680	0,700	0,702	0,706	0,743	0,765	0,736	0,730	0,735	0,752
Беларусь	0,945	0,952	0,949	0,943	0,941	0,944	0,950	0,952	0,959	0,961
Казахстан	0,971	0,971	0,974	0,975	0,973	0,957	0,957	0,947	0,948	0,948
Кыргызстан	0,712	0,732	0,710	0,732	0,744	0,776	0,799	0,747	0,667	0,668
Россия	0,892	0,887	0,866	0,868	0,871	0,874	0,877	0,879	0,890	0,902
Таджикистан	0,644	0,680	0,690	0,697	0,705	0,726	0,737	0,737	0,775	0,775
Узбекистан	0,859	0,867	0,872	0,877	0,881	0,886	0,890	0,885	0,830	0,859

Таблица 19

Индекс динамики деградации земель в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %/100

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	0,808	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820
Беларусь	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990
Казахстан	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631
Кыргызстан	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875
Россия	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877
Таджикистан	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897	0,897
Узбекистан	0,690	0,650	0,686	0,809	0,846	0,827	0,875	0,865	0,814	0,837

Таблица 20

Индекс волатильности цен на продовольствие по среднемесячным данным в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %/100

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	0,980	0,964	0,949	0,961	0,958	0,958	0,947	0,957	0,974	0,976
Беларусь	0,978	0,950	0,977	0,977	0,989	0,986	0,992	0,987	0,972	0,963
Казахстан	0,993	0,980	0,965	0,980	0,987	0,990	0,978	0,972	0,973	0,933
Кыргызстан	0,991	0,964	0,973	0,975	0,984	0,976	0,983	0,956	0,967	0,956
Россия	0,986	0,961	0,982	0,992	0,987	0,988	0,991	0,982	0,970	0,964
Таджикистан	0,991	0,971	0,988	0,983	0,975	0,973	0,968	0,964	0,981	0,980
Узбекистан	0,985	0,986	0,987	0,976	0,946	0,966	0,958	0,962	0,968	0,961

Таблица 21

Индекс доступа к питьевой воде в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг.

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	0,990	0,993	0,995	0,995	0,995	0,999	0,999	0,999	1,000	1,000
Беларусь	0,983	0,983	0,983	0,983	0,984	0,984	0,984	0,987	0,992	0,992
Казахстан	0,946	0,948	0,950	0,952	0,954	0,954	0,954	0,954	0,954	0,954
Кыргызстан	0,870	0,875	0,880	0,886	0,890	0,894	0,899	0,907	0,908	0,908
Россия	0,963	0,964	0,965	0,965	0,966	0,967	0,968	0,969	0,970	0,971
Таджикистан	0,735	0,749	0,762	0,776	0,790	0,804	0,818	0,819	0,819	0,819
Узбекистан	0,932	0,936	0,940	0,944	0,948	0,952	0,956	0,960	0,963	0,966

Таблица 22

Индекс питательной ценности в странах Евразийского региона в 2013-2022 гг., %/100

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	1,000	1,000	1,000	0,750	1,000
Беларусь	0,910	0,933	0,933	0,926	0,918	0,917	0,913	0,922	0,965	0,947
Казахстан	0,937	0,947	0,948	0,986	0,990	1,000	1,000	1,000	0,999	0,986
Кыргызстан	0,785	0,812	0,797	0,835	0,784	0,806	0,810	0,826	0,825	0,836
Россия	0,976	0,972	0,969	0,980	0,978	0,976	0,974	0,975	0,965	0,965
Таджикистан	0,790	0,796	0,793	0,802	0,849	0,860	0,840	0,950	0,926	н/д
Узбекистан	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	1,000

Примечание: н/д – нет данных



КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ

«Продовольственная безопасность Евразийского региона в новых экономических условиях: состояние и перспективы»

Авторы:

Сергей Алексеевич Шоба, Роман Анатольевич Ромашкин, Николай Григорьевич Рыбальский, Нодира Шойим кизи Азимова, Георгий Павлович Албантов, Ирина Олеговна Алябина, Анжелика Анатольевна Астайкина, Виктор Иванович Будников, Татьяна Михайловна Володько, Олег Модестович Голозубов, Андрей Александрович Гончаров, Иван Владимирович Горепекин, Сергей Николаевич Еланский, Ядыкар Мусаджанович Ибрагимов, Галина Николаевна Ильина, Назгуль Токтогуловна Каарбаева, Тимофей Геннадьевич Калнин, Ольга Владимировна Каменецакая, Александра Михайловна Козырева, Василиса Алексеевна Кириллова, Сергей Викторович Киселев, Евгений Никитич Кубарев, Василий Андреевич Кузнецов, Александр Владимирович Ладыгин, Сергей Владимирович Ламанов, Марина Рудольфовна Ли, Низаматдин Караматдинович Мамутов, Нина Алексеевна Марахова, Сергей Ванушевич Мелоян, Андрей Васильевич Мешков, Толиб Худайкулович Мукумов, Евгения Викторовна Муравьева, Александр Валерьевич Николаев, Вера Николаевна Павлова, Леонид Борисович Полушкин, Кристина Олеговна Прокопьева, Владимир Аркадьевич Романенков, Надежда Борисовна Садовникова, Александр Яковлевич Самушия, Санат Каиргалиевич Сеитов, Марина Михайловна Симкина, Андрей Валентинович Смагин, Ирина Викторовна Смирнова, Оралхан Генжебаевна Султашова, Татьяна Всеволодовна Сурганова, Асия Ураловна Татикова, Кристина Николаевна Тодерич, Татьяна Анатольевна Трифонова, Анастасия Анатольевна Фабричнова, Дмитрий Михайлович Хомяков, Евгений Владимирович Цветнов, Михаил Васильевич Черехаев, Елена Михайловна Чудинова, Уранбек Адиевич Шергазиев, Татьяна Евгеньевна Якушева

Под общей редакцией

чл.-корр. РАН, проф. Сергей Алексеевича Шобы

Редактор	<i>И.С. Рыбальская</i>
Технический редактор	<i>Е.В. Муравьева</i>
Компьютерная верстка и дизайн	<i>В.Р. Хрисанов</i>

Подписано в печать 01.08.2024
Бумага офсетная №1
Уч.-изд. л. – 16,5

Формат 60х90 1/8
Зак. б/н
Усл. печ. л. – 19,0

Издательско-полиграфический комплекс НИА-Природа
108811, г. Москва, г.п. Московский, п/я 1627
E-mail: nia_priroda@mail.ru; <http://priroda.ru>